ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ (ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ) ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಸಂಬಂಧ

(ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ–2)

ಮೂಲ
ರೋಗರ್ ವೈ ಸ್ಟೇನಿಯರ್
ಮೈಕೇಲ್ ಡೌಡೋರೋಫ್
ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಎ ಅಡೆಲ್ಬರ್ಗ್

ಅನುವಾದ
ಎಚ್ ಓಂಕಾರಯ್ಯ
ಎಚ್ ಶಾಂತಾ

1980

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು – 24

ಪ್ರಕಟಣೆ : 94

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ (ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ) ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಸಂಬಂಧ

(ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-2)

ಮೂಲ : ರೋಗರ್ ವೈ. ಸ್ಟೇನಿಯರ್
ಮೈಕೇಲ್ ಡೌಡೋರೋಫ್
ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಎ. ಅಡೆಲ್‌ಬರ್ಗ್

ಅನುವಾದ : ಎಚ್. ಓಂಕಾರಯ್ಯ
ಎಚ್. ಶಾಂತಾ

1980

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 065

ಮೂಲ : ದಿ ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ವರ್ಲ್ಡ್, ಅನುವಾದ : ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ (ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ) ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಸಂಬಂಧ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-2) (ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಗೊಂಡು ಸಂವಹನ ಸಮಿತಿ ಪ್ರಕಾಶಿತ), ಪ್ರಥಮ ಮುದ್ರಣ 1980

ಪುಟಗಳು xvi + 310 ಬೆಲೆ : ರೂ. 18-00

© ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದನೆ

ವೀ. ಚ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು

ಸಹ ಸಂಪಾದನೆ

ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ
ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು

ಭಾಷಾಂತರ ಪರಿಶೀಲನೆ

ಬಿ. ಎಸ್. ನರಹರಿರಾವ್
ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು
ಸಿ. ಎಫ್. ಟಿ. ಆರ್. ಐ. ಮೈಸೂರು

ಕಲೆ

ಕೆ. ವಿದ್ಯಾಧರಯ್ಯ
ಕಲಾವಿದರು

ಮುದ್ರಣ

ಅಕ್ಷರ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 027

ಕುಲಪತಿಗಳ ಹಾರೈಕೆ

ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕೆಂದು ಸಂಸತ್ತು 1964ರಲ್ಲಿಯೇ ನಿರ್ಣಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ತರುವ ಪ್ರಯತ್ನ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯತ್ನದ ಅಂಗವಾಗಿ ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವೂ ಕೂಡ ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿದೆ. ಕನ್ನಡವನ್ನು ಕೃಷಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಥಮ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಉಪಯೋಗದ ಗಡಿಯನ್ನೂ ಮೀರಿ ಪ್ರಗತಿಶೀಲ ರೈತರೇ ಮೊದಲಾದ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರೋಕ್ತವಾಗಿ ತಿಳಿಯ ಬಯಸುವವರಿಗೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬೇಕೆಂಬ ಅಂಶ ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಪುಸ್ತಕ ರಚನೆಯಾಗಬೇಕೆಂಬುದು ನಮ್ಮ ಬಯಕೆ.

ಈಗ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವ 'ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ (ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ) ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಸಂಬಂಧ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು ಭಾಗ-2) ಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವರೆಲ್ಲರೂ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವರೆಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.

ಗಾಂಧೀ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು–560065

ಆರ್. ದ್ವಾರಕೀನಾಥ್
ಕುಲಪತಿಗಳು

ಸಂಪಾದಕರ ಮಾತು

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ರೋಗರ್ ವೈ. ಸ್ಟೇನಿಯರ್, ಮೈಕೇಲ್ ಡೌಡೋರೋಫ್ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಎ. ಅಡೆಲ್‌ಬರ್ಗ್ ಅವರುಗಳು ಬರೆದ 'ಮೈಕ್ರೋಬಿಯಲ್ ವರ್ಲ್ಡ್' ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಗ್ರಂಥದ ಅನುವಾದ. ಈ ಪುಸ್ತಕ ಏಳು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿದ್ದು ಎರಡನೆ ಭಾಗವಾದ ಇದರಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ (ಜೀವ ದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ) ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಸಂಬಂಧಗಳ ಪರಿಚಯವಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಕರಡೋದುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಮ್ಮ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕರಡೋದುಗಾರರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಶ್ರೀ ಬಿ. ಐ. ದೇವರಮನಿ ಅವರು ನೆರವೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಬೋಧಕರಿಗೂ ಇತರ ಅಭ್ಯಾಸಿಗಳಿಗೂ ಉಪಯೋಗಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಇವರೆಲ್ಲ ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯುವರೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವೀ. ಚ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಹಾಗೂ
ಕ. ಅ. ಸ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಮುನ್ನುಡಿ

ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಹಾಗೂ ಮಾನವನ ಕಲ್ಯಾಣದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಾಶ್ಚರ್ ತಿಳಿಸಿದನು. ಆತನ ತರುವಾಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾನವನ ಕಲ್ಯಾಣದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಕೊಟ್ಟರು. ಇವರು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಶಾಲ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದರು. ಇದು ಉಳಿದ ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತಿನ ಮೊದಲನೆಯ ಮುದ್ರಣ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಬಹುಕಾಲದ ಈ ಬೇರ್ಪಡಿಕೆ ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿತ್ತು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಸೂತ್ರಗಳ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಈ ಬದಲಾವಣೆ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವಂತೆ ಪ್ರಚಾರ ಮಾಡುವುದೇ ನಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಯೇ ಆಗಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತಿನ ಮೊದಲ ಮುದ್ರಣ ಹೊರಬಂದಾಗ ಕೇವಲ ಇದರ ಭವಿಷ್ಯದ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ರೂಪರೇಖೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿವೇಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅಂದು ಕೋಶ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅಣುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ವೈರಸ್‌ಗಳು ಸಾಧನಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಇಂದು ಕೋಶ ಹಾಗೂ ಅಣುರೂಪದ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲು ಎಷೆರಿಷಿಯ ಕೊಲಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಫಾಜ್‌ಗಳು ಪ್ರಮುಖ ಆಧಾರಗಳಾಗಿವೆ.

ಈ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಕಂಡು ಬಂದಿವೆ. ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು (ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹ) ಈಗ ಅಣುಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಒಂದು ಕಶೇರುಕದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಗರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳದಿರಬಹುದು; ಆದರೆ, ಅನುವಂಶೀಯ ಸಂಕೇತವು ಇವರ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬಲವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೌದ್ಧಿಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲುಂಟಾದ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು ಗ್ರಂಥದ ಮೂರನೇ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ವಿಷಯದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಮಟ್ಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪುನರ್ ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಒತ್ತಾಯ ಹೇರಿದವು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪುನಃ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಓದಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಈಗಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮಗಿಂತ ಹನ್ನೆರಡು ವರ್ಷ ಮುಂಚೆ ಓದಿದವರಿಗಿಂತ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತಾರೆಂಬ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ನಿರೂಪಣೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೈವಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಕೋಶ ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಮೂಲತತ್ವಗಳನ್ನು ಈಗಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾರೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಗತ್ಯವಿದ್ದೆಡೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಲ್ಲೇಖಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ; ಆದರೆ, ಮೊದಲಿನ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿಲ್ಲ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಬಹು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗಗಳ ಸಂಬಂಧವಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಹಜೀವನ ಸಂಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪರಿಸರದ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಇದುವರೆಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕ ಗುಂಪುಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣವನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಲಾಗಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಕಷ್ಟಕರ. ಹಿಂದಿನ ಮುದ್ರಣವನ್ನು ಓದಿದವರು ಇಂತಹ ವಿಸ್ತರಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದರು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಣುಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ತತ್ವಗಳ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುವುದು ಉಚಿತವೆನಿಸಲಾರದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿ. ಅಣುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಗುರಿಯಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅಣುಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದೇವೆ.

ಉಲ್ಲೇಖ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಬಹುತೇಕ ಓದುಗರಿಗೆ, ಮೂಲ ಸಾಹಿತ್ಯದಿಂದ ಆಯ್ದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿತ್ತು; ಆದರೆ, ಇದರ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರ ಬದಲಾಗಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಮತ್ತು ವಿಮರ್ಶೆಗಳ ಗ್ರಂಥ ವಿವರಣ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಧ್ಯಾಯದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕುತೂಹಲವುಳ್ಳ ಓದುಗನು ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ

ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲೆತ್ನಿಸಲಿ. ಈ ಪರಿಹಾರ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದುದಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ, ಯಾವುದಾದರೊಂದು ವಿಷಯದ ಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಹುಡುಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ಇದೊಂದೇ ನಾವು ರೂಪಿಸಬಹುದಾದ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಇದರ ಹಿಂದಿನ ಮುದ್ರಣದ ಪುನರ್ ವಿಮರ್ಶೆಯಾಗಿರದೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಪುಸ್ತಕವೇ ಆಗಿದೆ. ಈ ಹೊಸ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಬಗ್ಗೆ ಟೀಕೆ, ಸೂಚನೆ ಹಾಗೂ ವಾಸ್ತವಿಕ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಮುದ್ರಣದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಿದ ಅನೇಕ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ಅಭಿನಂದನೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಈ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬಿಚ್ಚು ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ತಿಳಿಸಿದ ನಮ್ಮ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಕೃತಜ್ಞತೆಯನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ವಿಷಯ ಸೂಚಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ದುರ್ಭರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನೈಪುಣ್ಯತೆಯಿಂದ ಕೈಗೊಂಡ ಡಾ। ನೊರ್ಬರ್ಟೋ ಪ್ಯಾಲ್ಲೆರೊನಿ ಅವರಿಗೆ ನಾವು ಚಿರಋಣಿಗಳು. ಡಾ। ಬಾರ್ಬರ ಬ್ಯಾಕ್‌ಮನ್ ಅವರು ಪೂರ್ಣ ಕರಡುಪ್ರತಿಯನ್ನು ಓದಿ ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆಯ ಶೈಲಿ ಹಾಗೂ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಉಪಯುಕ್ತ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಕೃತಜ್ಞರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಡಾ। ಫ್ರಾಂಕ್ ಬ್ಲಾಕ್, ಡಾ। ಲಾರೆನ್ಸ್ ಫ್ರೆಡ್‌ಮನ್, ಡಾ। ಎಸ್. ಮಾರ್ಕ್ ಹೆನ್ರಿ, ಡಾ। ಜಾನ್ ಇಂಗ್ರಹ್ಯಾಮ್, ಡಾ। ಪಿ. ಟಿ. ಮ್ಯಾಗಿ, ಡಾ। ರ್‍ಯಾಫೆಲ್ ಮಾರ್ಟಿನೆಜ್, ಡಾ। ಎನ್. ಜೆ. ಪ್ಯಾಲಿರೊನಿ ಮತ್ತು ಡಾ॥ ಎಚ್. ಪಿ. ಟ್ರೈಫೆರ್ಸ್, ಇವರು ಪುಸ್ತಕದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳನ್ನೋದಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳಾದ ಶ್ರೀಮತಿ ಲಿಸ್ ನಿಸ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಶ್ರೀಮತಿ ಬೆಟ್‌ರೀಸ್ ಎಲ್. ಜಾಕೊಬ್‌ಸನ್ ಇವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತಾಪೂರ್ವಕ ವಂದನೆಗಳು ಸಲ್ಲುತ್ತವೆ.

ರೋಗರ್ ವೈ. ಸ್ಟೇನಿಯರ್
ಮೈಕೇಲ್ ಡೌಡೋರೋಫ್
ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಎ. ಅಡೆಲ್‌ಬರ್ಗ್

ಪರಿವಿಡಿ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ (ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ) ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಸಂಬಂಧ

(ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-2)

ಒಪ್ಪೋಲೆ

ಪು. ಸಂ.	ಸಾಲು	ತಪ್ಪು	ಒಪ್ಪು
6	7	COA	CoA
23	22	ಎಸ್ಚೆರಿಚಿಯ	ಎಷೆರಿಷಿಯ
23	6	ಮೆರ್ಸಿನಿಯ	ಯೆರ್ಸಿನಿಯ
24	27	ಬ್ಯುಟರಿ	ಬ್ಯುಟೆರಿ
25	3, 4, 5.	COA	CoA
25	ಚಿತ್ರ 6.7	2, 3. ಬುಟೆನೆಡಿಯಾಲ್	2, 3- ಬುಟೆನೆಡಿಓಲ್
26	18	ಎರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್‌ಸೆರ್ರೇಷಿಯ ಎರ್ವಿನಿಯ	ಏರೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಸೆರ್ರೇಷಿಯ, ಎರ್ವಿನಿಯ
29	6	ಹುಡುಗುವಿಕೆಯಿಂದ	ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ
30	2	ಸಕ್ಸಿನಿಕ್	ಸಕ್ಸಿನಿಕ್
30	ಚಿತ್ರ 6.10 ವಿವರಣೆ	ಪೈರುವಿಕ್	ಪೈರುವಿಕ್
31	15	ಗುಕೋಸ್	ಗ್ಲೂಕೋಸ್
35	ಚಿತ್ರ 6.14 (ಒಳ ವಿವರಣೆ)	ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಸಿಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್	ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ 2 ಅಸಿಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್
38	ಚಿತ್ರ 6.16 (ಒಳ ವಿವರಣೆ)	β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ಯುಟೆರಿಕ್-S-COA	β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬ್ಯುಟೆರಿಕ್-S-CoA
47	31	MB_2	MB
49	3, 4, 20	ಡಿನೈಟ್ರೊಫಿನಾಲ್	ಡೈನೈಟ್ರೊಫಿನಾಲ್
50	ಕೋಷ್ಟ 6.2	ಆಸಿಡೊಪ್ಲೊರಾನ್ಸ್	ಆಸಿಡೊಫ್ಲೊರಾನ್ಸ್
50	25	ಎಸ್ಚೆರಿಚಿಯ ಕೊಲಿ	ಎಷೆರಿಷಿಯ ಕೊಲಿ
52	4	ಎಸ್ಚೆರಿಚಿಯ ಕೊಲಿ	ಎಷೆರಿಷಿಯ ಕೊಲಿ
53	10	ಫೋಲೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯುವ್ ಆದ	ಫೋಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯುವ್
57	16	S-COA	S-CoA
58	4, 11, 19	S-COA	S-CoA
61	11	ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ	ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ:
63	11	ಸಕ್ಸಿನೇಟ್	ಸಕ್ಸಿನೇಟ್.
63	ಕೊನೆಯ ಮೂರು ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಿರಿ.		
72	16	ಕ್ವಾಂಟ	ಕ್ವಾಂಟಮ್
75	3	ಮತು	ಮತ್ತು
76	10	ಗುಪುಗಳನ್ನು	ಗುಂಪುಗಳನ್ನು

78	2	ಪ್ರಕಶಾರಾಸಾಯನಿಕ	ಪ್ರಕಾಶರಾಸಾಯನಿಕ
78	19	*hr*	*hv*
79	ಚಿತ್ರ 6.39	ಆಚಕ್ರೀಯ	ಅಚಕ್ರೀಯ
80	14	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲ
80	ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡಿರಿ.		
85	1	ಜೀವವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ
86	2	14c-	c^{14}
86		ಅವ್ಲ	ಆವ್ಲ
88	7	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆವಾಗಿದೆ	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ
89	14	ಅವ್ಲ	ಆವ್ಲ
91	3	ಚಿತ್ರ 72	ಚಿತ್ರ 7.2
92	21	$-(CH_2)_2CHOH_2COOH$	$-(CH_2)_2CHNH_2COOH$
92	26	NH_2CoNH_2	NH_2CONH_2
93	24	ಅಕರ್ಷಣೆಯ	ಆಕರ್ಷಣೆಯ
94	13	ನೈಟಾಕ್ಸಿಲ್	ನೈಟ್ರಾಕ್ಸಿಲ್
95	4	ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು	ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ
95	10	ಸಾಯವ	ಸಾವಯವ
95	19	ನೈಟ್ರೊಜಿನಸ್‌ವ	ನೈಟ್ರೊಜಿನಸ್
95	25	$CNa_2\ S_2O_4)$	$(CNa_2\ S_2O_4)$
97	19	COA	CoA
100	6	NDP	NDP ಮತ್ತು NTP ಎಂದು
100	13	NDP	NMP
103	8	ಡೈಹೈಡ್ರೊಒರಟೇಟ್	ಡಿಹೈಡ್ರೊಒರಟೇಟ್
108	13	ಕ್ರಮ ಎಲ್ಲ	ಕ್ರಮ (ಚಿತ್ರ 7.13 ಎಲ್ಲ)
112	ಚಿತ್ರ 7.15	ಡೈಹೈಡ್ರೊಪೈರೊಲಿನಿಕ್ ಆವ್ಲ	ಡೈಹೈಡ್ರೊಪೈಕೊಲಿನಿಕ್ ಆವ್ಲ
123	4	ಎಸ್ಟೆರಿಚಿಯ	ಎಷೆರಿಷಿಯ
127	7	ಎಸ್ಟೆರಿಚಿಯ ಕೊಲಿ	ಎಷೆರಿಷಿಯ ಕೊಲಿ
132	30	ಎಸ್ಟೆರಿಚಿಯ ಕೊಲಿ	ಎಷೆರಿಷಿಯ ಕೊಲಿ
133	5	ಎಸ್ಟೆರಿಚಿಯ ಕೊಲಿ	ಎಷೆರಿಷಿಯ ಕೊಲಿ
136	28, 31	+RNA	tRNA
138	25	ಗ್ಲಕೋಸ್	ಗ್ಲುಕೋಸ್

141	6–7	5'' ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ತುದಿ ಮತ್ತು ಒಂದು 3''	5' ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ತುದಿ ಮತ್ತು ಒಂದು 3'
141	9–10	5'-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ತುದಿ ಮತ್ತು ಒಂದು 3-	5' ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ತುದಿ ಮತ್ತು ಒಂದು 3'
141	13,14	3''- 5''-	3'- 5'-
141	18	5''→ 3''	3'→ 5'-
141	19	3''→5''	3'→5'
142	7	5'ರಿಂದ 3'ಕ್ಕೆ 3''ರಿಂದ 5''ಕ್ಕೆ	5'ರಿಂದ 3'ಕ್ಕೆ [illegible]'ರಿಂದ 5'ಕ್ಕೆ
143	5	3''-	3'-
147	ಚಿತ್ರ 7.42	ಅಮ್ಲ ದಿಂದ... ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ	ಆಮ್ಲ ದಿಂದ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ
148	2	ರ್ಲೆಬೊಸೋಮಲ್	ರೈಬೊಸೋಮಲ್
148	15	ಆಂಟಿರೋಡಾನ್	ಆಂಟಿಕೋಡಾನ್
150	9	ಅವೈನೊ	ಅಮೈನೊ
163	9	ಉ ್ಪನ್ನದಿದ	ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ
164	21	ಸಂಶ್ಲೇಹಣೆಯು	ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು
180	3	ಅವರ	ಆವರ
180	4	ಆಥವಾ	ಅಥವಾ
189	14	4 ಸಂತತಿಗಳ	೧ಸಂತತಿಗಳ
191	5	ಇಚ್ಚಿಜಾರು	ಇಳಿಜಾರು
191	15	ಸಾಕಣೆ ಸಲ್ಲಿ	ಸಾಕಣೆ Cಸಲ್ಲಿ
192	9	C ಸಾಕಣೆಯಲ್ಲಿ	E ಸಾಕಣೆಯಲ್ಲಿ
103	8	$\underline{\log Nt\text{-}\log_{10} No}$	$\frac{\log_2 Nt\text{-}\log_2 No}{t}$
194	14	1/2/33	1/2.33
196	10	eut	$e^{\mu t}$
196	15	ಉಂಟುಮಾಡುವುದು	ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ
199	8-9	ಅನಾಕುಲವ್ಯನ್ನು	ಇನಾಕುಲವ್ಮನ್ನು
214	6	40-4	40-45
227	26,-27	ಟ್ರೈಬೊಯಿಕ್	ಟ್ರೈಮೊಯಿಕ್
232	2	ಲೋಳ	ಲೋಳೆ
232	19	S←R	S→R

232	22	ಸ್ಟ್ರೆಪ್ರೋಕಾರಸ್	ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕಾಕಸ್
237	6	ಎಸ್ಕೆರಿಚಿಯ	ಎಷೆರಿಷಿಯ
239	18	ಸಂಬಂಧಿಸಿದತೆ	ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ
239	6	H. Frauk	H. Frank
244	7	ಛಿತ್ತ	ಛಿತ್ತಿ
253	2	ಸಾ. ಎಸ್. ಟ್ರೈಫಿ-	
		ಮ್ಯುರಿಯಮ್	ಸಾ. ಟ್ರೈಫಿಮ್ಯುರಿಯಮ್
265	5	ರೇಡೆಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಮ್	ರೋಡೋಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಮ್
285	13	ಕ್ಯಾಲೋರಿ	ಕಲೋರಿ
294	5	ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲವ್	ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಮ್
296	31	ಸಂಖೆ	ಸಂಖ್ಯೆ
297	3	ಸ್ಟೈಬೋನ್ಯುಕ್ಲಿಯೇಸ್	ರೈಬೋನ್ಯುಕ್ಲಿಯೇಸ್
297	7	ನಿರ್ದಿಷ್ಬವಾದ	ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ
297	4	ಬಣ್ಕದಿಂದ	ಬಣ್ಣದಿಂದ
297	7	ನಿರ್ದಿಷ್ಚವಾದ	ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ
297	7	ಪ್ಯಾಲ್ಕೇನ್	ಪ್ಯಾಲ್ಜೇನ್
299	3	3H	3_H
299	16	ತೋಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು	ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು
300	9	2mm	2μm
300	22	ಋಣವಿದು	ಋಣವಿದ್ಯು
310	9	[ಚಿತ್ರ 1.62(a)]	[ಚಿತ್ರ 10.62(a)]

ಅಧ್ಯಾಯ ಆರು

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ: ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ವಿನಿಯೋಗ

ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದು ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಅಥವಾ ವಿಘಟನೆ ಹೊಂದುವ ಮಾರ್ಗಗಳದ್ದು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಇವೆರಡನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಅಪಚಯ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎರಡನೆಯದು ಶಕ್ತಿ-ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗಗಳದ್ದು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಇವೆರಡನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಚಯ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಚಯ ಮತ್ತು ಅಪಚಯಗಳ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧದಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ : ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಮುಕ್ತಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವಂತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಉಷ್ಣಬಲಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗುಣಗಳು

ಯಾವ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲೂ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯಾದ ΔH, ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸಲು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಉಷ್ಣಬಲಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ಜಡೋಷ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸಲು ಸಿಗುವ, ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಬರಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಮುಕ್ತಶಕ್ತಿ ΔF ಕೆಳಗಿನ ಸಂಬಂಧದಿಂದ ಸಿಗುತ್ತದೆ:

$$\Delta H = \Delta F + T\Delta S$$

ಇದರಲ್ಲಿ $T\Delta S$ ಜಡೋಷ್ಣದ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಜೀವಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಈ ಭೌತ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಬದ್ಧವಾಗಿವೆ ; ಆದುದರಿಂದ ಕೋಶದಲ್ಲಿ,

ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಶಕ್ತಿ-ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಿಗುವ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಬರಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಶಕ್ತಿಯು ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿತವಾದ ಮುಕ್ತಶಕ್ತಿ $\triangle F$ ಆಗಿದೆ. ಹೀಗೆ, ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಷ್ಣಬಲ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗಣನೆಗಳೇ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಿಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಶಕ್ತಿಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಅಪಚಯದಿಂದ ಪಡೆದ ಶಕ್ತಿಯ ವಾಸ್ತವ ಪ್ರಮಾಣವು ಯಾವಾಗಲೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮದ್ಯಸಾರದ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ, ಎರಡು ಮೋಲ್ ಇಥನಾಲ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ಮೋಲ್ CO_2 ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಮುಕ್ತಶಕ್ತಿಯು ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ, 56 ಕಿ.ಕಾಲ್ ಇರುತ್ತದೆ :

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$$

ಆದರೆ ಶಕ್ತಿಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಿಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸುಮಾರು 16 ಕಿ.ಕಾಲ್ ಮಾತ್ರ. ಹೀಗೆ, ಮದ್ಯಸಾರದ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಉಷ್ಣಬಲಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಶಕ್ತಿಯು ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 29 ಇರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಉಳಿದ ಮುಕ್ತ ಶಕ್ತಿಯು ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಕ್ಯಾಲೊರಿಮೀಟರ್‌ನಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದಾದ ಈ ಶಾಖ ಉತ್ಪಾದನ ಪ್ರಮಾಣವು, ಚಯ ಮತ್ತು ಅಪಚಯಗಳು ಜೊತೆಗೂಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಉಷ್ಣಬಲಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ಮಧ್ಯೆಯಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳು

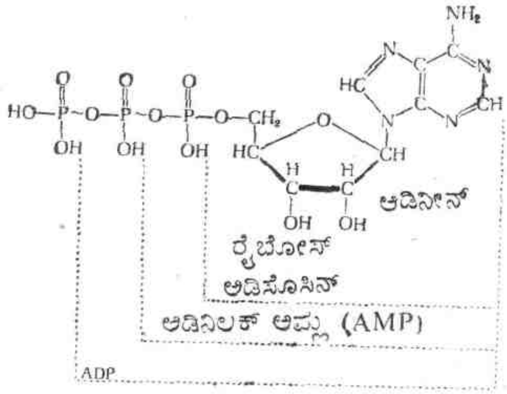
ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಿಗುವ ಮುಕ್ತ ಶಕ್ತಿಯು ಕೇವಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ, ಕೋಶದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿ-ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು, ಇದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು, ಚಯಾಪಚಯ ಅಥವಾ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆಯ ಎರಡುಅಂಶಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಜೊತೆಗೂಡುವ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ

ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಯವೇನೆಂದರೆ, **ಶಕ್ತಿಭರಿತ ಬಂಧ**ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಟ್ಟದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೆಲವು ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು. ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕಾರ್ಯಗಳ, ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಪಡೆವ ಕೆಲವು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸ್ಥಿತಿಶಕ್ತಿಯ ಅಂಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅವು ಶಕ್ತಿವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣು ರೂಪದ ಶಕ್ತಿವಾಹಕವು ನಿಗದಿಯಾದ ಸ್ಥಿತಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ, ಅಪಚಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಶಕ್ತಿಯು, ನಿಗದಿಯಾದ ಸ್ಥಿತಿ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೂಲಕ ಸಿಗುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ **ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್** ಮತ್ತು **ಅಪಕರ್ಷಿಸಲಾದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು** ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಪಚಯ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಹಂತಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆ

ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ATP)ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಮಾನೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ (AMP) ಎಂಬ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಅಥವಾ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ಎರಡು ಅಧಿಕ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಡಿನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ATP ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಬಂಧಗಳು (∼ ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ) ಶಕ್ತಿ ಭರಿತವಾಗಿವೆ ; ಹೇಗೆಂದರೆ, ಇವುಗಳನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕುವಾಗ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ADP) ಮತ್ತು ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಮಾನೊ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ (AMP)ಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುವು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯು ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ (ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಂಧ ಒಡೆಯುವುದರಿಂದ 8 ಕಿ.ಕಾಲ್/ಮೋಲ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ). ಆದರೆ ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ATPಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಶಕ್ತಿಯು, ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ, ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಮಾನೊಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಕೊನೆಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳು ಒಂದು ಗ್ರಾಹಕ ಅಣುವಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಜೊತೆಗೂಡುತ್ತದೆ; ಹೊಸದಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ವರ್ಗಾವಣೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, 8 ಕಿ.ಕಾಲ್ ವರೆಗೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲವು; ಇದರಿಂದ ATPಯ ಎರಡು ಕೊನೆಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧ

ಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸುಮಾರು 16 ಕಿ.ಕಾಲ್ ಶಕ್ತಿ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 6.1 : ATPಯ ರಚನೆ(ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್) ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ. ಅಣುವಿನ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವೇಳೆ, ADP ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಕೊನೆಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧವು ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

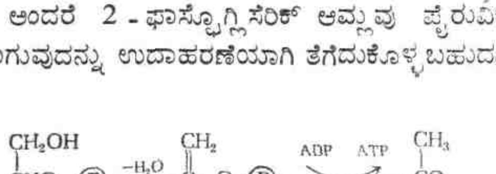
ಗ್ಲುಕೋಸ್ + ATP → ಗ್ಲುಕೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + ADP. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ, ಗ್ರಾಹಕ ಅಣುವಿಗೆ ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಮಾನೊಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಉಳಿಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ, ಜೊತೆಗೆ ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳು ನಿರವಯವ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ (P – P) ಆಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ನಿಜವಾದ ಬಹುತಯೀಕರಣಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತಹ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ + ATP → AMP – ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ + P – P ಶಕ್ತಿವರ್ಗಾವಣೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ AMP ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ, ಅದನ್ನು ADPಯಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಕಿಣ್ವಕಾರಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು :

AMP + ATP → 2 ADP.

ಹೀಗೆ, ಒಟ್ಟಾಗಿ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ATPಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗವು ATPಯನ್ನು ADP ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದೇ

ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ADPಯಿಂದ ATPಯನ್ನು ಪುನರ್‌ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೋಶಗಳ ATP ನಿಧಿಯನ್ನು ಪುನಃ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದೇ ಶಕ್ತಿ-ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶಕ್ತಿ-ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕೆಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಮದ್ಯಸಾರದ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಎರಡು ATP ಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು, ಅಂದರೆ 2 - ಫಾಸ್ಫೊಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವುದನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು :

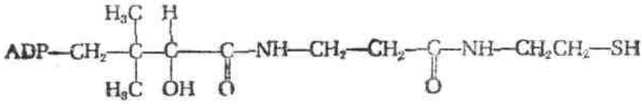


2–ಫಾಸ್ಫೊಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಫಾಸ್ಫೋಇನಾಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಎಸ್ಟರ್ ಬಂಧವು, ಅಣುಗಳ ಪುನರ್‌ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಅಂಶವಿರುವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧವಾಗಿ (ತರಂಗ ರೀತಿಯ ಬಂಧದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ) ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಫಾಸ್ಫೋಇನಾಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತದೆ ; ನಂತರ ATPಗೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ದಾನ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಎಸ್ಟರೀಕರಿಸಿದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ P ಎಂಬ ಚಿಹ್ನೆ ಇಡೋಣ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಕ್ರಮವಾಗಿ P_i ಹಾಗೂ P – P ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸೋಣ.

ಹುದುಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟದ ಬಹುಪಾಲು ಶಕ್ತಿ - ಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧದ ATP-ಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಪೈರುವಿಕ್ ಮತ್ತು α -ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟ್ ಆಮ್ಲಗಳಂತಹ α-ಕೀಟೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು, ಸಹಕಿಣ್ವ-A ಎಂಬ ಒಂದು ಸಹಕಿಣ್ವದ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತವು ADPಯ ಒಂದು ಸಾಧಿತ. ಅಂತ್ಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಅಂತ್ಯ

ಥಯೋಲ್ (-SH) ಗುಂಪಿರುವ ಪ್ಯಾಂಟೊಥೆನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಒಂದು ಅಣುವು ADPಗೆ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ :



ಈ ಅಣುವನ್ನು COA-SH ಎಂಬ ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

α-ಕೀಟೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಥಯೊಎಸ್ಟರ್ ಸಂಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಸಹಕಿಣ್ವ A ಯು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲಾದ ಉತ್ಪನ್ನದ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ತೋರಿಸಬಹುದು :

$$CH_3COCOOH + CoA\text{-}SH \xrightarrow{-2H} CO_2 + CH_3—CO—S—CoA$$

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಸಿಟೈಲ್ ಸಹಕಿಣ್ವ A.

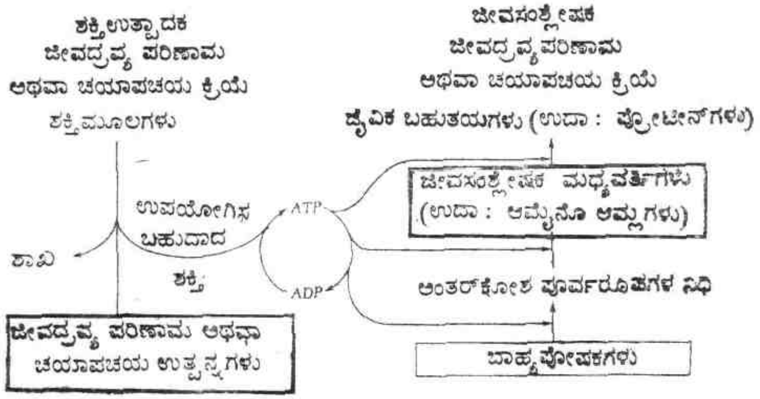
ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಧಾನ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಸಹಕಿಣ್ವA ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮಧ್ಯದ ಥಯೊಎಸ್ಟರ್ ಬಂಧ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮುಂದೆ ADP ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ATPಯನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು :

$$CH_3—CO—S—CoA + ADP + P_i \rightarrow CH_3COOH + CoA—SH + ATP$$

ಅಸಿಟೈಲ್ ಸಹಕಿಣ್ವ A ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಅಪಚಯ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ನಡುವೆ ಜೊತೆಗೂಡುವ ನಿಯೋಗಿಯಾಗಿ ATPಯು ಪಾತ್ರವು ಚಿತ್ರ 6.2ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರವು ತೋರಿಸುವಂತೆ ATPಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯು ಒಟ್ಟು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಬಹು ಪಾಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘಟ್ಟಗಳ ನಡುವೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲು ಅದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಬಹುಪಾಲು ಶಕ್ತಿಯು ಅವಶ್ಯಕತೆ ಪಡೆದಿರುವ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಈ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯು ಕೋಶದೊಳಗೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳಂತಹ ಕಡಮೆ ಅಣುತೂಕದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಆ

ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಕೋಶದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳಾದ ಜೈವಿಕ ಬಹುತಯಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ಅಂದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳು, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳಾಗಿ ಮೇಲೆತಿಳಿಸಿದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು ಬಹುತಯೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ATPಯ ಈ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

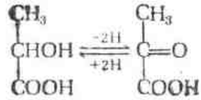


ಚಿತ್ರ 6.2 : ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಗಳ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ATPಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ.

ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳು

ಎಲ್ಲ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳಂತೆ ಒಂದು ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು, ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಪ್ರತಿ ಘಟದಲ್ಲೂ ಎರಡು ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ಎರಡು ಧನಕಣಗಳೂ ಕಳೆದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಎರಡು ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು **ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೀಕರಣ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಒಂದು ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಋಣಕಣ ಮತ್ತು ಎರಡು ಧನಕಣಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇದನ್ನು **ಹೈಡ್ರೋಜಿನೀಕರಣ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ 2H ಎಂಬ ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸುವ **ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳಜೋಡಿಗಳನ್ನು** ಸೇರಿಸುವಿಕೆಗೆ ಅಥವಾ ತೆಗೆದುಹಾಕುವಿಕೆಯು

ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸುವುದನ್ನು ಈ ರೀತಿ ತೋರಿಸಬಹುದು :



ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆ

ATP ಯ ಶಕ್ತಿಭರಿತ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪಡೆದಿವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕೂಡ ಬಹಳ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕೂಡ ಅಪಚಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಲೇ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯ ನಿಷ್ಕೃಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಬಹಳ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ: ಇದು, ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪೋಷಕಗಳ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮಧ್ಯೆಯಿರುವ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಈ ಭಿನ್ನತೆಯು. ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳ, ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಇಂಗಾಲ, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಪೋಷಕಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಭಿನ್ನತೆ ತೋರುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲವು ಸಾರಜನಕಕ್ಕಿಂತ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ, ಸಾರಜನಕ ಗಂಧಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಇಂಗಾಲದ ರೂಪಗಳ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯ ನಿಷ್ಕೃಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರೂಪಗಳ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂಗಾಲಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕೋಶದ ಸಾವಯವ ಅಂಶಗಳ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟದ ಸ್ಥಿತಿಯಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ; ಇದನ್ನು CH_2O ಎಂಬ ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಅಥವಾ ಇತರ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಪೋಷಿತ

ಜೀವಿಗಳು, ಇಂಗಾಲದ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕಾಗಿ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ, CO_2 ಅನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಜೀವಿಯು (ಉದಾ: ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ), ಇಂಗಾಲ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ CO_2 ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು, ಪ್ರತಿ CO_2 ಅಣುವಿನ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಒಟ್ಟು ನಾಲ್ಕು ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು:

$$CO_2 + 4H \longrightarrow (CH_2O) + H_2O$$

ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಬಹು ಪಾಲು ಸಾರಜನಕವು ಅಮೈನೊ ಗುಂಪುಗಳ ($R\text{-}NH_2$) ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪುಗಳು ಅಮೋನಿಯದಷ್ಟೇ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಅಮೋನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಾವಯವ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ (ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಪೆಪ್ಟೋನ್‌ಗಳು) ಒದಗಿಸಿದರೆ, ಸಾರಜನಕದ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೇನೂ ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ನೈಟ್ರೇಟ್ ಆಗಿ ಸಾರಜನಕವಿರುವ, ಸಾವಯವ ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಮುನ್ನ, ಅಮೋನಿಯದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ:

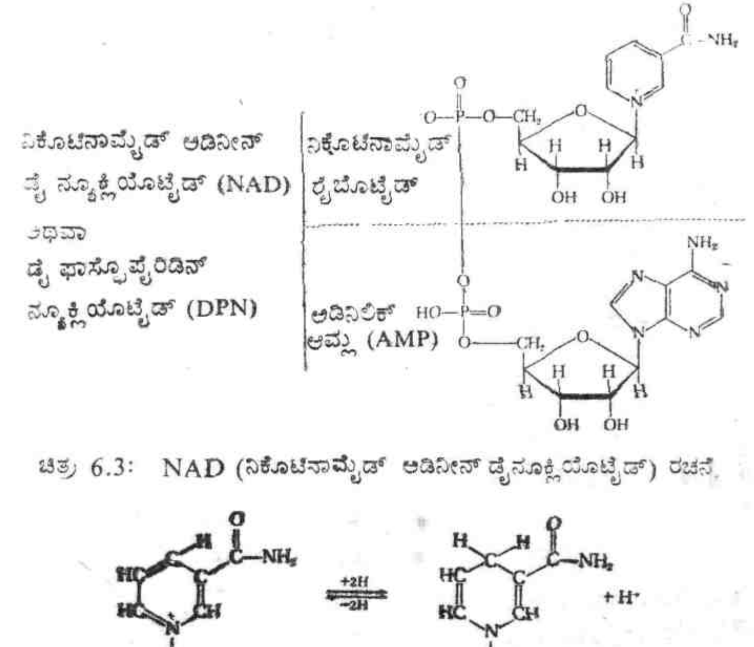
$$NO_3^- + 8H \longrightarrow NH_3 + 2H_2O + OH$$

ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಗಂಧಕವು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಸಲ್ಫ್‌ಹೈಡ್ರಲ್ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ($R-SH$) ಸಲ್ಫೈಡ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಲ್ಫೇಟ್, ಗಂಧಕದ ಮೂಲವಾದರೆ, ಗಂಧಕ ಹೊಂದಿರುವ ಕೋಶದ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಡನೆ ಸೇರುವ ಮುನ್ನ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಸಲ್ಫೈಡ್ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸಬೇಕು :

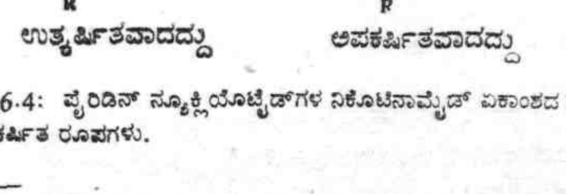
$$SO^{2-}_4 + 8H \longrightarrow S^{2-} + 4H_2O$$

ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಕ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಘಟ್ಟ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆಯು **ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್** ಗಳೆಂಬ ಎರಡು ವಾಹಕ ಅಣುಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ನಿಕೊಟಿನಾಮೈಡ್ ಅಡಿನೀನ್

ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (NAD)*ನ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು, ಅಡಿನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ (AMP) ಮತ್ತು ನಿಕೊಟಿನಾಮೈಡ್ ರೈಬೊಟೈಡ್‌ಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳು, ಅಡಿನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ನಿಕೊಟಿನಾಮೈಡ್ ರೈಬೊಟೈಡ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳಿಂದ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಆ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿಕೊಟಿನಾಮೈಡ್–ರೈಬೋಸ್-(P)-(P)-ರೈಬೊಸ್–ಅಡಿನೀನ್ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ನಿಕೊಟಿನಾಮೈಡ್ಅಡಿನೀನ್ ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ (NADP)ನ, ಎರಡು ರೈಬೋಸ್ ಉಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ, ಒಂದು ಫಾಸ್ಫೇಟ್



ಚಿತ್ರ 6.3: NAD (ನಿಕೊಟಿನಾಮೈಡ್ ಅಡಿನೀನ್ ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್) ರಚನೆ.



ಚಿತ್ರ 6.4: ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ನಿಕೊಟಿನಾಮೈಡ್ ಏಕಾಂಶದ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ರೂಪಗಳು.

* NAD ಮುಂಚೆ DPN (ಡೈಫಾಸ್ಫೊಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್) ಎಂದು ಮತ್ತು NADP TPN (ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೊಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿತ್ತು. -

ಗುಂಪು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ನಿಕೊಟಿನಾಮೈಡ್ ಅಡಿನೀನ್ ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ (NAD) ರಚನೆಯನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಎರಡೂ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗುವಂತಹ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳ ನೆಲೆಯು ನಿಕೊಟಿನಾಮೈಡ್ ಆಗಿದೆ. ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗುವಂತಹ ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾದ ರೂಪಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುವು ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ; ಅಲ್ಲದೆ, ಸಾರಜನಕ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೇಲೆ ಧನಾಂಶ (positive charge) ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅದು ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ನಂತರ ಎರಡನೆಯ ಋಣಕಣವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಸಮರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. NAD ಯ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗುವಂತಹ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ತೋರಿಸಬಹುದು :

$$\overset{+}{NAD} + 2H \rightleftharpoons NADH + \overset{+}{H}$$

ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ನಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ, NADಯ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ರೂಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಕ್ರಮವಾಗಿ NAD ಮತ್ತು $NADH_2$ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸೋಣ. ಹಾಗೆಯೇ NADP ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ರೂಪಗಳನ್ನು NADP ಮತ್ತು $NADPH_2$ ಎಂದು ಬರೆಯೋಣ.

ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಪಕರ್ಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಅಪಕರ್ಷಿತ ರೂಪಗಳಿಂದ ಋಣಕಣಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದರ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಕೀಟೊ ಆಮ್ಲವಾದ *a* ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು, ಅಪಕರ್ಷಕ ಅಮೈನೀಕರಣದಿಂದ, ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವೆಂಬ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ.

$$HOOCCH_2CH_2COCOOH + NH_3 + NADH_2 \rightarrow HOOCCH_2CH_2CHNH_2COOH + NAD + H_2O$$

ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಅಥವಾ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಹಲವು ಕಿಣ್ವೀಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ NAD ಅಥವಾ NADP ಯೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೂ, ಕೋಶದ ಒಟ್ಟು ಜೀವ ದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಈ ಎರಡೂ ಋಣಕಣ ವಾಹಕಗಳು, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ

ಹಲವು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವಂತಹ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್ ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಕಿಣ್ವವು ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗುವಂತಹ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗಬಲ್ಲದು.

$$NADPH_2 + NAD \rightleftharpoons NADP + NADH_2$$

ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯು, ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದಕ್ಕೆ ಆಗುವ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಉದಾ: ಮದ್ಯಸಾರ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆಯಿಂದ ಇಥೆನಾಲ್, ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುವಿಕೆ.

$$CH_3CH_2OH + NAD \rightarrow CH_3CHO + NADH_2$$

ಕೆಲವು ವೇಳೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಪಚಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ATP ಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಇದು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಹಲವು ಸಾವಯವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾವಿಭಜನೆಯ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ. ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸದೆ, ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ನಾವು ಅದರ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಹೇಳಬಹುದು:

$$CH_3COCOOH + NAD + H_2O + ADP + P_1 \rightarrow$$
$$CH_3COOH + CO_2 + NADH_2 + ATP$$

ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಸಾವಯವ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವು ATP ಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಋಣ-ಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಮೂಲಕ $NADH_2$ ಅಥವಾ $NADPH_2$ ಗಳ ಪುನರ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಪುನರ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಅನುಕೂಲಕರ ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲಿ ADP ಯಿಂದ ಮೂರು ATP ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗಲು ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ

ಒಂದು ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಅಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಯು, ಮೂರು ಶಕ್ತಿ-ಭರಿತ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಅಕಪರ್ಷಕ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ (α ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಂತಹವು) ಪುನರ್ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ, ಅವುಗಳ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ಭರಿತ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಗಳನ್ನುತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಹೀಗೆ $NADH_2$ ಅಥವಾ $NADPH_2$ ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿತವಾದ ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅಪಕರ್ಷಕ ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಾದರೆ, ಆಮ್ಲ ಜನಕಕ್ಕೆ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ಇರುವಂತಹ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅಧಿಕ ATP ಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ರೀತಿಗಳು

ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಅರ್ಥವಿವರಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪ

ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂರು ಮುಖ್ಯವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಹದುಗುವಿಕೆಯೇ ಬಹು ಸರಳವಾಗಿದೆ. **ಹುದುಗುವಿಕೆಯು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಋಣಕಣ ದಾತಗಳಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕಗಳಾಗಿಯೂ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೆಂದು ಅರ್ಥವಿವರಣೆ ನೀಡ ಬಹುದು.** ಒಂದು ಹುದುಗುವ ಪದಾರ್ಥ (ಸಕ್ಕರೆಯಂತಹ) ದಿಂದ ಪಡೆದ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣ ವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು, ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ವಿಘಟನೆ ಹೊಂದಬಲ್ಲಂತಹ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಮಿತಿಯಿದೆ. ಅವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡಿರಬಾರದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡಿರಬಾರದು. ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಗಳೇ ಹುದುಗು

ವಿಕೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗಳಾದ ಸಾವಯುವ ಆಮ್ಲಗಳು, ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ಯೂರೈನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಹುದಗಿಸಬಹುದು.

ಹುದಗುವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥ ದಷ್ಟೇ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಇಂಗಾ ಲದ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲವಾಗಿ ಇವು ವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ, ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯ ನಿವ್ವಳ ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು ತೀರ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ದೊಡ್ಡ ಅಥವಾ ಏಕೈಕ ಕಾರ್ಯವು ATPಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥವು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಇರುವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳು ADP ಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ATP ಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ಹುದುಗು ವಿಕೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಈ ರೀತಿಯ ATP ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು **ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಮಟ್ಟದ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಗಮನಿಸಿದ ಪಾಶ್ಚರನು ಅದನ್ನು 'ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲದೆ ಜೀವನದ ಪರಿಣಾಮ' ಎಂದು ಕರೆದನು. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯು ಈಗಲೂ ಸರಿಯಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಎಲ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳೂ ನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಅವಾಯುಜೀವಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯಬಲ್ಲವು. ಹುದು ಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಬಹುಪಾಲು ಜೀವಿಗಳು ನಿಶ್ಚಿತ ಅವಾಯು ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇತರ ಜೀವಿಗಳು ಗಾಳಿಯಿರುವಾಗ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಾಗಲೂ ಬೆಳೆ ಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಐಚ್ಛಿಕ ಅವಾಯುಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ನಿಯಮದಂತೆ, ಐಚ್ಛಿಕ ಅವಾಯುಜೀವಿಗಳು **ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿ-ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ರೀತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ:** ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕವಿದ್ದರೆ ಹುದುಗುವಿಕೆ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ, ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೆ ಜೀವಿಯು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸು ತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಒಂದು ಐಚ್ಛಿಕ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಗುಂಪಾದ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಹೊರತಾಗಿವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕವು, ಅವುಗಳ ಶಕ್ತಿ-ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿದಾಗಲೂ ಹುದುಗು ವಿಕೆಯು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.

ಹುದುಗುವಿಕೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಅಪಕರ್ಷಣ ಸಮತೂಕವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಹೇಗೆಂದರೆ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸರಾಸರಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಮಟ್ಟವು, ಹುದುಗಿಸಿದ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಹೇಳಬಹುದು; ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಮೋಲಾರ್ ಸಮಾನತೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮೂಲಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿರುವಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಮದ್ಯಸಾರದ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು.

$$C_6H_{12}O_6 = 2Co_2 + 2C_2H_5OH$$

ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ — ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು

ಉಸಿರಾಟದ ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪ

ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಥವಾ ಅಪಕರ್ಷಿತ ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಋಣ-ಕಣ ದಾತಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತಹ ಮತ್ತು ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಕೊನೆಯ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವಂತಹ ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಮಾಣ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಸಿರಾಟವೆನ್ನಬಹುದು. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ, ಉಸಿರಾಟದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿಶೇಷವರ್ಗವಾದ ಅವಾಯು ಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು. ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಮೇಲಿನ ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆಯು ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಅವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾದ ಒಂದು ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತವು ಅಂತಿಮ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಳು, ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳು. ಆಮ್ಲಜನಕಸಂಬಂಧಿತ ಉಸಿರಾಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಈ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಅವುಗಳನ್ನು ವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟವೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ಅನುಕೂಲ.

ಬಹುತೇಕ ಉಸಿರಾಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣವು, ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಾಹಕ ಕಿಣ್ವಗಳ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದಿಂದ ತೆಗೆದು ಹಾಕಲಾದ ಋಣಕಣಗಳು ಆ ಸರಪಣಿಯನ್ನು ಸೇರಿ, ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ವಾಹಕಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೂಲಕ ಅಂತಿಮ ನಿರವಯವ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಉಸಿರಾಟ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ, ಬಾಹ್ಯ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ CO_2ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಲು ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಮುಕ್ತಶಕ್ತಿಯು, ಅದರ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ. ಒಂದು ಮೋಲ್ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನ ಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ 688 ಕಿ.ಕಾಲ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಸಕ್ಕರೆಯು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಆ ಶಕ್ತಿಯ ಕೇವಲ $\frac{1}{10}$ ಭಾಗದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಹುದುಗುವಿಯು ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಮಟ್ಟದ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಗಳು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಉಸಿರಾಟದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಮೂಲಕ ಋಣಕಣಗಳು ಹಾದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ATP ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು **ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ** ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉಸಿರಾಟದ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಒಟ್ಟು ATP ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಹೀಗೆ ಅದೇ ಸಂಯುಕ್ತದ ಹುದುಗುವಿಕೆ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ATP ಉತ್ಪಾದನೆಗಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಒದಗಿಸಬೇಕಾದ ಉಸಿರಾಟದ ಶಕ್ತಿಯ ಭಾಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಉಸಿರಾಟ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಮಾಣ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾದ ಪೋಷಕಗಳ (ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಮಟ್ಟವು ಬಹಳವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಇರುವ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತವೇ ಉಸಿರಾಟದ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವಾದಾಗ, ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ಇಲ್ಲವೇ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ : ಏಕೆಂದರೆ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು ಕೋಶದ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಸಾವಯವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಉಸಿರಾಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾದ ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂ ಪೋಷಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು, ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿರುವಂತಹ ವಿಚಿತ್ರ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಕೋಶ ಇಂಗಾಲದ ಏಕೈಕ ಮೂಲವು CO_2 ಆಗಿರುತ್ತವೆ. CO_2 ಅಪಕರ್ಷಿತ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ, ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ

ಪೈರೊಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯು, ಈ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾಯುಜೀವಿಯ ಉಸಿರಾಟ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವಂತಹ ಹಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ನಿಶ್ಚಿತ ವಾಯು ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೂ, ಕೆಲವು, ಅವಾಯುಜೀವೀಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಅಂತ್ಯ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಇರುವ ಅವಾಯುಜೀವೀಯ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ಅಥವಾ ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಈ ಜೀವಿಗಳು ಹೀಗೆ ಐಚ್ಛಿಕ ಅವಾಯುಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬನೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಅಂತ್ಯಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಹೊಂದಿ, ಅವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ನಡೆಸುವಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ನಿಶ್ಚಿತ ಅವಾಯುಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ : ಅವು, ವಾಯುಜೀವಿಯ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾರವು.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪ

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಮೂರನೆಯ (ಮತ್ತು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ) ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯಾ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಇದು, ಬೆಳಕನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಚಾರಿತ್ರಿಕವಾಗಿ, 'ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳ, ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಪಾಚಿಗಳ ಮತ್ತು ನೀಲಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ :

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{ಬೆಳಕು}} (CH_2O) + O_2$$

ಈ ಸೂತ್ರವು, ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರ **ಪ್ರಧಾನ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪರಿಣಾಮವಾದ** ಬೆಳಕಿನ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆಯಿಂದ CO_2 ಸಾವಯವ ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತೀರ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುವುದರಿಂದ ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ

ಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ, ನಂತರ ಶಕ್ತಿಮಾರ್ಪಾಟಿನ ಕಾರ್ಯವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿ-ಮಾರ್ಪಾಟಿನ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವು, ಹೀರಿಕೊಂಡ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದೇ ಆಗಿದೆ; ಈ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ನೇರವಾಗಿ ATPಯ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲಾದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಎಲ್ಲ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶವಾದ, ಬೆಳಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ATPಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಕ್ಕೆ ಇದು ಸದೃಶವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯು ದ್ಯುತಿವರ್ಣದ್ರವ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಗಾಢವಾಗಿ ಜೊತೆಗೂಡಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾದ ಋಣಕಣಗಳ ಈ ಸರಪಣಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ATP ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಕೆಲವು ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ATPಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಮಟ್ಟದ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಗಳು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯದಂತೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, CO_2 ಇಂಗಾಲದ ದೊಡ್ಡ ಅಥವಾ ಏಕೈಕ ಮೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಲವಾರು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಮುಖ್ಯ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾಗಿ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗನಲ್ಲಿ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಏಕೈಕ ಕಾರ್ಯವು ATP ಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪಾತ್ರವೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.- ಆದ್ದರಿಂದ, ಎಲ್ಲ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿಶ್ಚಿತ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಲ್ಲವು. ಆದರೂ, ಸಸ್ಯಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಗುಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಹೀಗೆ

ಆಮ್ಲಜನಕ ಉತ್ಪಾದಕಗಳಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅವು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಹಿಸುತ್ತವೆಯೆಂಬ ಅಂಶದಿಂದ ವಾಯುಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಸ್ವರೂಪವು ನೀರಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ (ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಉತ್ಪಾದನೆ) ಉಂಟಾಗದಂತಹ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ನಿಶ್ಚಿತ ಅವಾಯು ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಐಚ್ಛಿಕ ವಾಯುಜೀವಿಗಳಾದ ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟದಿಂದ ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಒದಗುವುದರಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ತಡೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ.

ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳ ಹುದುಗುವಿಕೆ

ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳ ಹುದುಗುವ ವಿಭಜನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಂತ್ಯಉತ್ಪನ್ನಗಳೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ ಅಥವಾ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ ಸಾಧಿತವು, ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಹುದುಗುವಿಕೆಗೆ ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗಬಹುದು; ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟ, ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಮತ್ತು ಕೈಟಿನ್‌ನಂತಹ ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳು, ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್, ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್‌ನಂತಹ ಹೆಕ್ಸೋಸ್‌ಗಳು, ಅರ್‍ಯಾಬಿನೋಸ್ ಮತ್ತು ಕ್ಸೈಲೋಸ್‌ನಂತಹ ಪೆಂಟೋಸ್‌ಗಳು, ಗ್ಲುಕೊನಿಕ್ ಮತ್ತುಗ್ಲುಕೊರೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಂತಹ ಸಕ್ಕರೆ ಆಮ್ಲಗಳು ಹಾಗೂ ಮ್ಯಾನಿಟಾಲ್ ಮತ್ತುಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್‌ನಂತಹ ಪಾಲಿಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಹುದುಗುವಿಕೆಗೊಳಗಾಗುವ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಗಳ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶ್ರೇಣಿಯು ಮುಖ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣದಿಂದ, ಜಾತಿಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಸದೆ ಇದನ್ನು ವಿಶೇಷ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಗುಂಪುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಸಕ್ಕರೆ ಯಾವ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟವನ್ನಾದರೂ ಹುದುಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಂದಲೂ ಹುದುಗುವಿಕೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ಚರ್ಚೆಗಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನ ಹುದುಗುವಿಕೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ, A T Pಯ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ

ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗ್ಲುಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು, ಹಲವು ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದರ ಮೂಲಕ, ಕೀಟೊ ಆಮ್ಲವಾದ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು, ಎಲ್ಲ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳ ಹುದುಗಿಸುವ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯಾ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಪ್ರಾರಂಭದ ATPಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೋಲಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ATP ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವವತಂಹವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. **ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಎಲ್ಲ ಭಾಗವೂ, ಪೈರುವಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮ** ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಗಿಂತ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನಿಂದ ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ, **ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣ-ಅಪಕರ್ಷಣ ಸಮತೋಲನವಾಗಲು ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡಬೇಕು. ಈ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆಯು, ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯಾ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.** ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವೇ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇತರ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಅದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಪಡೆದ ಒಂದು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಮದ್ಯಸಾರೀಯ ಮತ್ತು ಹೋಮೋಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳು

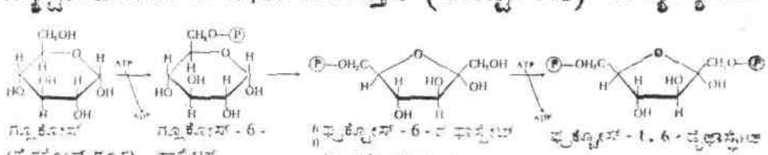
ಮೇಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು, ಹೆಚ್ಚು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುವ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಾದ ಮದ್ಯಸಾರೀಯ ಮತ್ತು ಹೋಮೋಲಾಕ್ಟಿಕ್ ಬಗೆಗಳಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಇವು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಾದೃಶ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಂತ್ಯ ನಿಯತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅವು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿವೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಟೊಜೊವಗಳ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿರುವ ಬಹುಪಾಲು ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳ

ಊತಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಮೋಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲೂ, ಇದು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮದ್ಯಸಾರೀಯ ಹುದುಗುವಿಕೆಯು ಸಸ್ಯಗಳ ಊತಕಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಆದರಲ್ಲೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

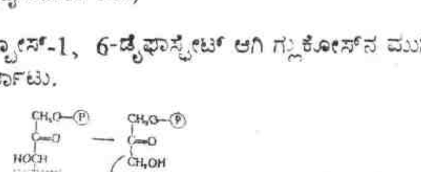
ಮದ್ಯಸಾರೀಯ ಮತ್ತು ಹೋಮೋಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎಮ್ಡೆನ್-ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗವೆಂಬ ಒಂದು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ATPಯ ಎರಡು ಅಣುಗಳು ಖರ್ಚಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್–1, 6, ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಡೆದು ಟ್ರಯೋಸ್-ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಾದ ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಅಸಿಟೋನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಪರಸ್ಪರ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದಬಲ್ಲವು. ಟ್ರಯೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು NADಯ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಎಸ್ಟರೀಕರಣವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿ C_3 ಏಕಾಂಶದಿಂದ 1–3–ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಒಂದು ಅಣು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತವು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವುದರ ಮುಂದಿನ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳು ADPಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಉಪಯೋಗಿಸಿದ 1 ಮೋಲ್ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ಗೆ, ಒಟ್ಟು 4ಮೋಲ್ ATPಗಳು ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸುವ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ, 2 ಮೋಲ್ ATPಗಳು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಹುದುಗಿದ ನಂತರ 1 ಮೋಲ್ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ಗೆ 2 ಮೋಲ್ ATPಗಳು ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯ ಅಪಸರಣವು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೋಮೋಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ನೇರ ಅಪಕರ್ಷಣದಿಂದ $NADH_2$ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ; ಮದ್ಯಸಾರೀಯ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಮೊದಲು ಡೀಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೀಕರಣದಿಂದ CO_2 ಮತ್ತು ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ ; ಅನಂತರ ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್, ಇಥನಾಲ್ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಕವಾಗುವುದರಿಂದ $NADH_2$ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 6.6ರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳುಂಟಾಗುವ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಎಮ್ಡೆನ್ ಮೇಯರ್‌ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇತರ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳು

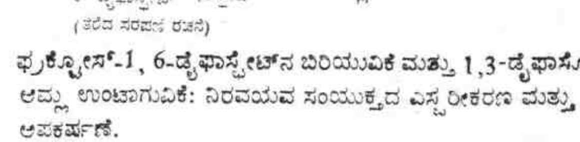
ಗ್ಲುಕೋಸ್, ಎಮ್ಡೆನ್-ಮೇಯರ್‌ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುವ ಹುದುಗುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಮದ್ಯಸಾರ ಹಾಗೂ ಹೋಮೋಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗಿಂತ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಇಂತಹ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಬಹುಪಾಲು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಈ ವಿಧಾನ ಬಳಸುತ್ತವೆ (**ಕೋಷ್ಟಕ 6.1**) ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು



a) ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್-1, 6-ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನ ಮುನ್ನಿನ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ ಮಾರ್ಪಾಟು.



b) ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್-1, 6-ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಬಿರಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು 1,3-ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ: ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತದ ಎಸ್ಟರೀಕರಣ ಮತ್ತು NADಯ ಅಪಕರ್ಷಣೆ.



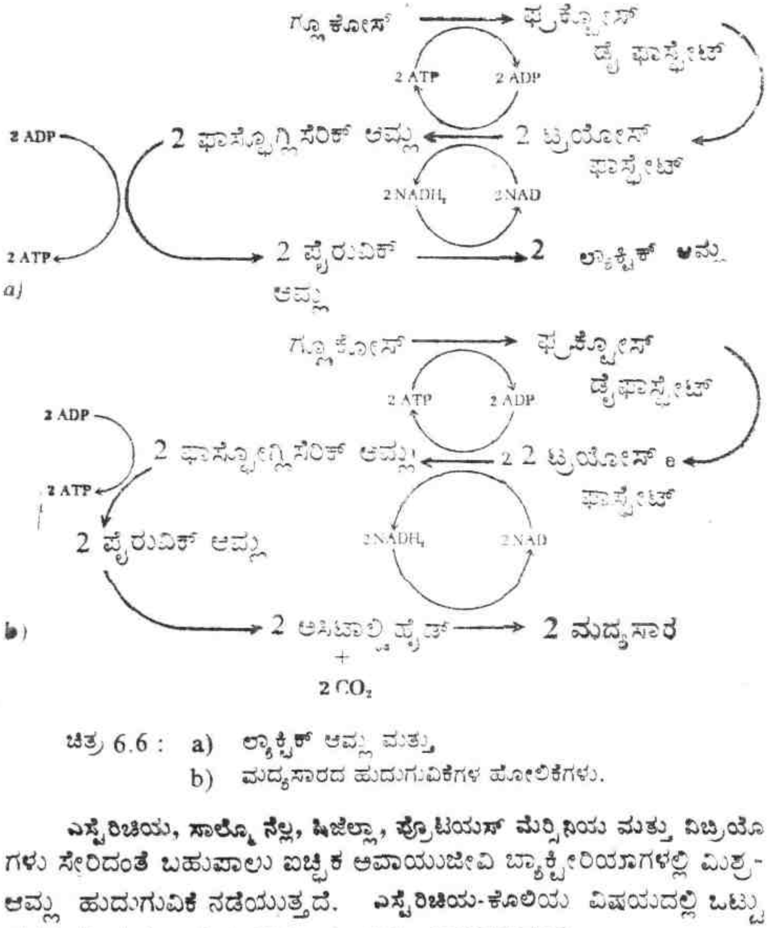
c) (b)ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ 1, 3-ಡೈಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಎರಡು ಅಣುಗಳು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುವಿಕೆ: ATPಯ ಪುನರ್‌ಉತ್ಪಾದನೆ.

ಚಿತ್ರ 6.5 : ಎಮ್ಡೆನ್-ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗ : ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಮಾರ್ಪಾಟು.

ಒಟ್ಟು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ :

ಗ್ಲುಕೋಸ್ $+ 2ADP + 2P_2 + 2NAD \rightarrow$ 2ಪೈರುವಿಕ್‌ಆಮ್ಲ $+ 2ATP + 2NADH_2$

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೀವ್ಯನ್ಯಪರಿಣಾಮದ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 6.7)



ಚಿತ್ರ 6.6 : a) ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು
b) ಮದ್ಯಸಾರದ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳ ಹೋಲಿಕೆಗಳು.

ಎಸ್ಚೆರಿಚಿಯ, ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲ, ಷಿಜೆಲ್ಲಾ, ಪ್ರೊಟಿಯಸ್ ಮೋರ್ಗ್ನಿಯು ಮತ್ತು ವಿಬ್ರಿಯೊಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ಬಹುಪಾಲು ಐಚ್ಛಿಕ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರ-ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಎಸ್ಚೆರಿಚಿಯ-ಕೊಲಿಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸುಮಾರಾಗಿ ಈ ರೀತಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

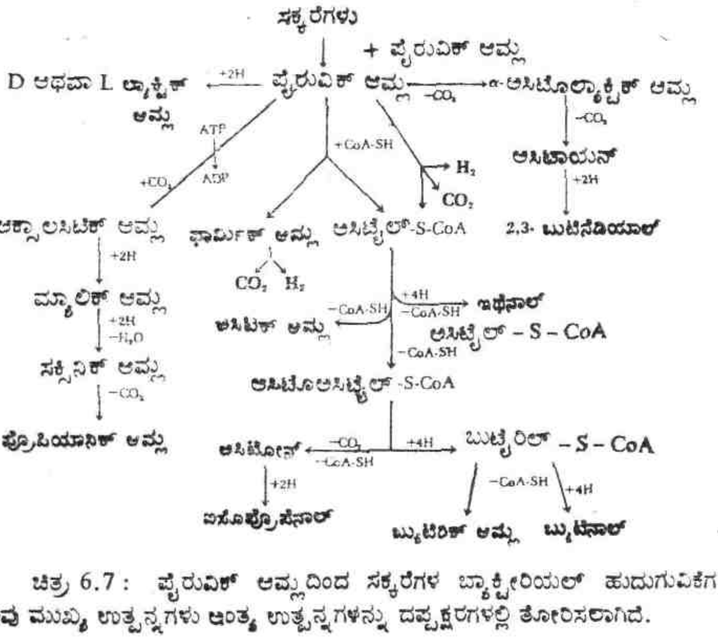
2 ಗ್ಲೂಕೋಸ್ + H_2O →
2 ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಟ್ + ಅಸಿಟೇಟ್ + ಇಥನಾಲ್ $2CO_2 + 2H_2$

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾ : ಷಿಜೆಲ್ಲಾ) CO_2 ಮತ್ತು H_2ಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಬದಲು, ಅಷ್ಟೇಪ್ರಮಾಣದ ಆಮ್ಲೀಯ

ಕೋಷ್ಟಕ 6.1 ಎಮ್ಡನ್–ಮೇಯರ್‌ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್–ಸಕ್ಕರೆ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳು

ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳ ವರ್ಗ	ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು	ಹುದುಗುವಿಕೆ ವರ್ಗ ಕಂಡುಬರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗುಂಪುಗಳು
(1) ಹೋಮೋಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್	$CH_3CHOHCOOH$ (ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ)	ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಕಾಕಸ್ ಪೆಡಿಯೊ-ಕಾಕಸ್, ಲ್ಯಾಕ್ಟೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಗುಂಪಿನ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು)
(2) ಮಿಶ್ರ ಆಮ್ಲ	$CH_3CHOHCOOH$ (ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ) CH_3COOH ಅಸಿಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲ $HCOOCOH_2CH_2$ $COOH$ (ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ) $HCOOH$ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ CO_2 ಮತ್ತು H_2 CH_3CH_2OH (ಇಥನಾಲ್)	ಬಹಳಷ್ಟು ಎಂಟೆರಿಕ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (ಉದಾ. ಎಸ್ಚೆರಿಚಿಯ, ಸಾಲ್ಮೋನೆಲ್ಲಾ, ಷಿಜೆಲ್ಲಾ ಪ್ರೊಟಿಯಸ್‌ಯೆರ್ಸಿನಿಯಾ)
(2a) ಬ್ಯುಟಾನಿಡಯೊಲ್	(2) ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮತ್ತು $CH_3\ (CHOH)_2\ CH_3$ ಕೂಡ 2,3ಬ್ಯೂಟಾನಿಡಯೊಲ್	ಎರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಸೆರ್ರೇ-ಷಿಯಾ, ಎರೊಮಾಸ್, ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಪಾಲಿಮಿಕ್ಸಾ
(3) ಬ್ಯುಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲ	$CH_3CH_2CH_2COOH$ (ಬ್ಯುಟೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲ) CH_3COOHಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ CG_2 ಮತ್ತು H_2	ಬಹಳಷ್ಟು ಅವಾಯುಜೀವಿ ಬೀಜಕಣಉತ್ಪಾದಕಗಳು: (ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ); ಕೆಲವು ಬೀಜಕಣಉಂಟುಮಾಡದ ಅವಾಯು ಜೀವಿಗಳು (ಬ್ಯುಟರಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ)
(3a) ಬ್ಯುಟೆನಾಲ್-ಅಸಿಟೋನ್	(3) ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮತ್ತು ಜೊತೆಗೆ $CH_6CH_2CH_2CH_2OH$ (ಬ್ಯುಟೆನಾಲ್) CH_3CH_2OH (ಇಥೆನಾಲ್) CH_3COCH_3(ಅಸಿಟೋನ್) $CH_3CHOHCH_3$ (ಐಸೊಪ್ರೊಪನಾಲ್)	ಕೆಲವು, ಅವಾಯುಜೀವಿ ಬೀಜಕಣಉತ್ಪಾದಕಗಳು. (ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು)
(4) ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ	CH_3CH_2COOH (ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ) CH_3COOHಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ $HOOCCH_2CH_2$ $COOH$ (ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ) CO_2	ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಬ್ಯಾಕ್ಟಿರಿಯಂ ವೈಲ್ಲೊನೆಲ್ಲಾ

ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಫಾರ್ಮಿಕ್‌ಆಮ್ಲ (HCOOH) ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಹುದುಗುವಿಕೆಯು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣವೇನೆಂದರೆ, COA ಯು ಸಮಕ್ಷಮದಲ್ಲಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಬಿರಿದು ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಮತ್ತು ಫಾರ್ಮೇಟ್ ಆಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದು. ಅಸಿಟೈಲ್ COA ಅಸಿಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟುಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧವು, ಅಧಿಕ ATPಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 6.7 : ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ದಪ್ಪಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

$$\text{ಅಸಿಟೈಲ್} - S - CoA + P_i \rightarrow CoA\text{-}SH + \text{acetyl-}Ⓟ \xrightarrow{ADP \;\; ATP} \text{ಅಸಿಟೇಟ್}$$

(ಅಸಿಟೈಲ್)

$$\text{ಅಸಿಟೈಲ್}Ⓟ \xrightarrow{NADH_2 \;\; NAD} \text{ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್} \xrightarrow{NADH_2 \;\; NAD} \text{ಇಥೆನಾಲ್}$$

ಎ. ಕೊಲಿಯಂತಹ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಪೈರುವೇಟ್ ಬಿರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವು CO_2 ಮತ್ತು H_2 ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಬಿರಿಯುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಹೈಡ್ರೊಜಿನ್‌ಲಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವವಿಲ್ಲದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವೇ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಇಥೆನಾಲ್ ಮತ್ತು ಫಾರ್ಮೇಟ್ (ಅಥವಾ CO_2 ಮತ್ತು H_2) ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುವುದು O_2 ಸಮತೋಲನದ ಒಂದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ ಈ ರೀತಿಯ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಏಕೈಕ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಬಲ್ಲವು. ಆದರೂ, ಇಂತಹ ಮಿಶ್ರ-ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವಂತಹ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳೂ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸಬಲ್ಲವು. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಬಹುಭಾಗ ಯಾವಾಗಲೂ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಇತರ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೋಲಾರ್ ಪ್ರಮಾಣವು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಸುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಿಶ್ರಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ನಡುವಣ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕ ಸಂಬಂಧ ಮದ್ಯಸಾರ ಮತ್ತು ಹೋಮೋಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕ ಸಂಬಂಧದಂತೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಿಶ್ರಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಾಗುವ ರೀತಿ ನಿಕಟವಾಗಿರುವ **ಬ್ಯುಟೆನಿಡಯೊಲ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಯು ಎರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಸೆರ್ರೇಷಿಯ ಎರ್ವಿನಿಯ** ಗಳಂತಹ **ಕೆಲವು ಐಚ್ಛಿಕ** ಅವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಮತ್ತು **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್** ಹಾಗೂ **ಎರೊಮೊನಾಸ್** ನಂತಹ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಜೀವಿಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿಶೇಷ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೂಲಕ, ಪೈರುವೇಟ್‌ನಿಂದ ಮಿಶ್ರ-ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಮಾಮೂಲು ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಅಧಿಕ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ 2.3-ಬ್ಯುಟಾನಿಡಯಲ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 6.8).

ಪೈರುವೇಟ್‌ನ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವು 2, 3–ಬ್ಯುಟಾನಿಡಯೊಲ್ ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ಮಿಶ್ರಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಒಟ್ಟು ಆಮ್ಲ ಉತ್ಪಾದನಾಪ್ರಮಾಣವು ಬಹಳವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಭಾಗಶಃ, 2, 3 ಬ್ಯುಟಾನಿಡಯೊಲ್ ಒಂದು ತಟಸ್ಥ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನವೆಂಬ ವಾಸ್ತವಾಂಶವೂ, ಮತ್ತು ಭಾಗಶಃ 2 ಮೋಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಅದರ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯು, ಒಂದೇ ಒಂದು ಮೋಲ್ $NADH_2$ನ ಪುನರ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಾಸ್ತವಾಂಶವೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ - ಅಪಕರ್ಷಣ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಇಥನಾಲ್ ಆಗಿ,

ಅಸಿಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಅಧಿಕ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯು ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಈ ಪರಿ**ಣಾಮದಿಂದ, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ**ದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

$2\ CH_3COCOOH$
ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ
↓
$CH_3COHCOOH + CO_2$
$|$
$COCH_3$
α-ಅಸಿಟೊಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ
↓
$CH_3CHOHCOCH_3 + CO_2$
ಅಸಿಟಾಯಿನ್
↓ ($NADH_2$ → NAD)
$CH_3CHOHCHOHCH_3$
2 - 3 ಬ್ಯೂಟೆನೆಡಿಯಾಲ್

ಚಿತ್ರ 6.8: ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ 2,3-ಬ್ಯುಟಾನಿಡಯೊಲ್ ಉತ್ಪಾದನೆ.

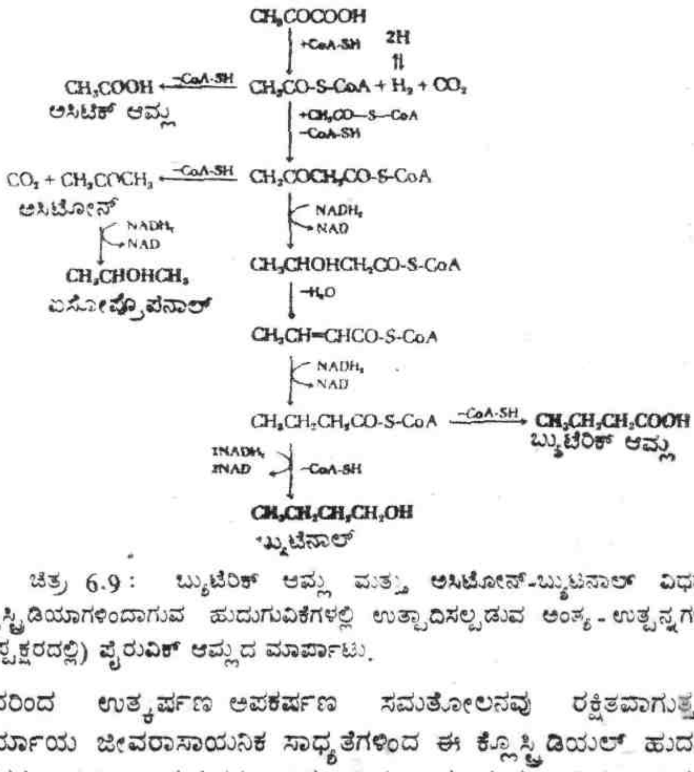
ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಪ್ರಭೇದದ ಅನೇಕ ಅವಾಯುಜೀವಿ **ಬೀಜಕಣ** - ಉತ್ಪಾದಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಈ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಮತ್ತುಬ್ಯುಟೈರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು, CO_2 ಹಾಗೂ H_2 ಮುಖ್ಯ ಅಂತ್ಯ - ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪೈರುವೇಟ್‌ನ ಬಿರಿಯುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ನೇರವಾಗಿ ಅಸಿಟೈಲ್-S-CoA, H_2 ಮತ್ತು Co_2ಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ, ಈ ಹುದುಗುವಿಕೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ + CoA — SH → ಅಸಿಟೈಲ್-S-CoA + Co_2 + H_2

ಅಸಿಟೈಲ್-S-CoA ಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ATPಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗವು ಅಸಿಟೊ ಅಸಿಟೈಲ್-S-CoAಆಗಿ ಮಿಲನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು, ನಂತರ ಬ್ಯುಟೆರೈಲ್ -S-CoA ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಬ್ಯುಟೆರೈಲ್ -S-CoAಯು ಬ್ಯುಟೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವಾಗ, ATP ಉತ್ಪಾದನೆಗೂ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಎಮ್ಡೆನ್-ಮೇಯರ್‌ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾರಂಭದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಿಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ATPಯ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯು, ಬ್ಯುಟೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿದೆ:

ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯ ಮತ್ತು ಇತರ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಋಣಕಣ ವಾಹಕವಾದ ಫೆರ್ರಿಡಾಕ್ಸಿನ್ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದು, ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಪಕರ್ಷಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶವಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅಣುರೂಪದ ಜಲಜನಕದ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಐಚ್ಛಿಕ ಅವಾಯುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರದ ಈ ವಾಹಕದ ಇರುವಿಕೆಯು, ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ H_2ನ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಕ್ಲೋಸ್ಟ್ರಿಡೀಯವು ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅವಕಾಶ

ವೀಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಬ್ಯುಟೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆಮ್ಲೀಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಬ್ಯುಟೆನಾಲ್, ಅಸಿಟೋನ್, ಐಸೊಪ್ರೊಪೆನಾಲ್ ಮತ್ತು ಇಥನಾಲ್ ಎಂಬ ತಟಸ್ಥ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಣುರೂಪದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಕ ನಿಯೋಗಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸು



ಚಿತ್ರ 6.9 : ಬ್ಯುಟೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅಸಿಟೋನ್-ಬ್ಯುಟನಾಲ್ ವಿಧಗಳ, ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಾಗಳಿಂದಾಗುವ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಅಂತ್ಯ - ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ (ದಪ್ಪಕ್ಷರದಲ್ಲಿ) ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮಾರ್ಪಾಟು.

ವುದರಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಪಕರ್ಷಣ ಸಮತೋಲನವು ರಕ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರ್ಯಾಯ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಂದ ಈ ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಲ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾಗಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿರಬಹುದು. ತಟಸ್ಥ ಅಂತ್ಯಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುವಂತಹ ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಲ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ, **ಅಸಿಟೋನ್-ಬ್ಯುಟನಾಲ್ ಹುದುಗುವಿಕೆ** ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೂ ಬ್ಯುಟೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಗೂ ಅಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾತ್ರವಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಎಂಬ ಜಾತಿಯ ಜೀವಿಗಳಾದ, ಬೀಜಕಣ ಉತ್ಪಾದಕಗಳಲ್ಲದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಗುಂಪು ಸಕ್ಕರೆಗಳ **ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ**

ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಬಹು ಜೀವಿಗಳು, ಇತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳ ಅಂತ್ಯಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕೂಡ ಹುದುಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಸಕ್ಕರೆಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು CO_2 ಆಗಿವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಟ್‌ನ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಬೆಳೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿಯೂ, ಪರಿಸರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿಯೂ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಗುಣವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ, ATPಯು ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯು, ಎಮ್ಡೆನ್–ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲೇ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಒಂದು ಭಾಗವು, ಮುಂದೆ Co_2 ಮತ್ತು ಅಸಿಟೈಲ್-S-CoA ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಸಿಟೈಲ್-S-CoAನ ಶಕ್ತಿ-ಭರಿತ ಬಂಧವನ್ನು ಮಿಶ್ರ-ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ವಿವರಿಸಲಾಗಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ATP ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಮೋಲ್ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು Co_2 ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾದಾಗ ಪೈರಿಡಿನ್‌ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್, ಎರಡು ಮೋಲ್ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದು ವುದರ ಮೂಲಕ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.10ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು, ಒಂದು ನೇರವಲ್ಲದ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆರು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಎರಡು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ, CO_2 ಅನ್ನು ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಬಂಧಿಸಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಬಯೊಟಿನ್ ಯುಕ್ತ ಕಿಣ್ವ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ → ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ + 2H

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ಕಿಣ್ವ–ಬಯೊಟಿನ್-CO_2 →
ಆಕ್ಸಾಲ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ಕಿಣ್ವ–ಬಯೊಟಿನ್

ಆಕ್ಸಾಲ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ + 4H → ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ + H_2O

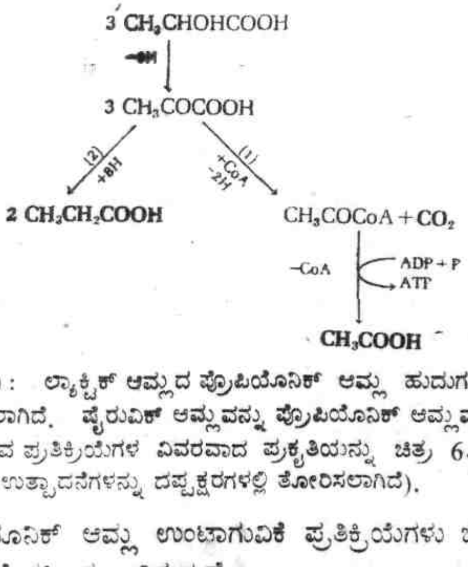
ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ಪ್ರೊಪಿಯೊನೈಲ್-S-CoA→
ಸಕ್ಸಿನೈಲ್-S-CoA + ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಸಕ್ಸಿನಿಲ್-S-CoA → ಮಿಥೈಲ್‌ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್-S-CoA

ಮಿಥೈಲ್‌ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್-S-CoA + ಕಿಣ್ವ-ಬಯೋಟಿನ್ →
ಪ್ರೊಪಿಯೊನೈಲ್-S-CoA + ಕಿಣ್ವ-ಬಯೊಟಿನ್-Co

ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಾರಾಂಶದಿಂದ ಬಹು ಸರಳ ಸಮೀಕರಣವು ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ + 2H → ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ + H_2O



ಚಿತ್ರ 6.10 : ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿವರವಾದ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.11ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ (ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳನ್ನು ದಪ್ಪಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ).

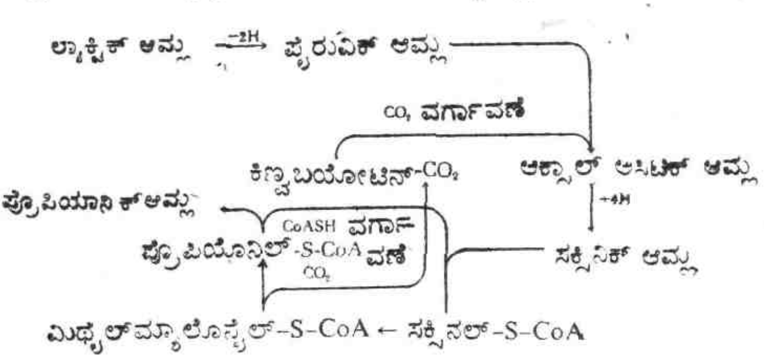
ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಚಿತ್ರ 6.11ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಚಕ್ರೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವಾಗಿರುವ ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿವೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಂದೇ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿವೆ. ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೂರು ಮೋಲ್‌ಗಳ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವು 1 ಮೋಲ್ ATP ಪಡೆಯುತ್ತದೆ; ಎಮ್ಡೆನ್ ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ATP ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

ಪರ್ಯಾಯ ಮಾರ್ಗಗಳು ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಮೊನೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಷಂಟ್

ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಪ್ರಾರಂಭದ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ನಂತರ ತಕ್ಷಣವೇ ಗ್ಲೂಕೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ NADಯು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿ, 6–ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲುಕೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲವುತ್ಪಾದಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗ್ಲೂಕೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + NAD → 6–ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲುಕೊನೇಟ್ + $NADH_2$

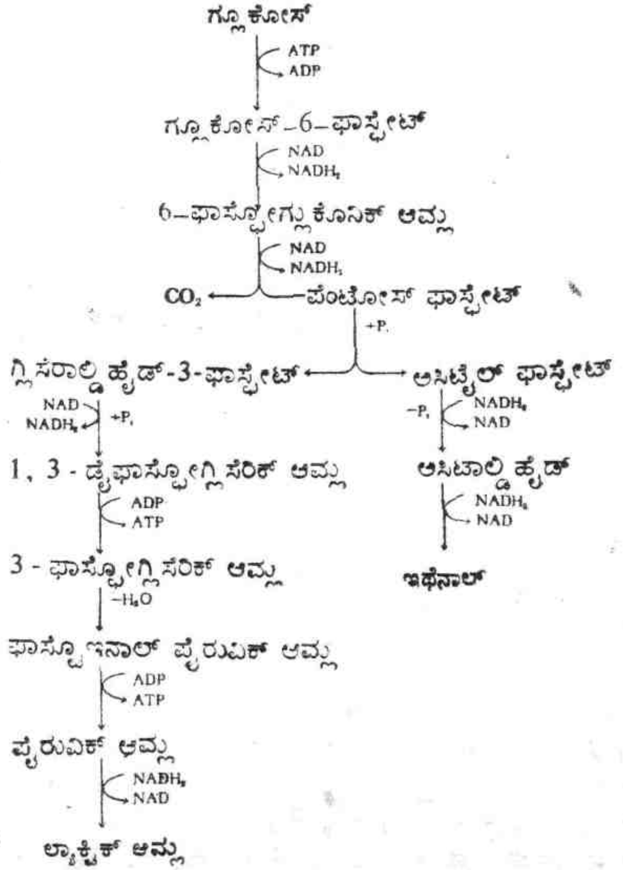


ಚಿತ್ರ 6.11 : ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು. CoA–SH ಮತ್ತು CO_2ನ ಚಕ್ರೀಯ ವರ್ಗಾವಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಕೊನೆಗೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೂ, C_3 ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯು, ಎಮ್ಡೆನ್–ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿನ ರೀತಿಗಿಂತ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು, ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. **ಹೆಕ್ಸೋಸ್-ಮೊನೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಹುದುಗಿದಾಗ, ಎಮ್ಡೆನ್-ಮೇಯರ್‌ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು. ATPಯ ಒಟ್ಟುಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ:** ಒಂದು ಮೋಲ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಪೈರುವೇಟ್ ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಂಡರೆ, ಒಂದು ಮೋಲ್ ATP ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಹುದುಗುವಿಕೆ ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಇದು ಬಹುಪಾಲು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾಗಿದೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ನಿಶ್ಚಿತ ಮೋಲಾರ್ ಅನುಪಾತ–1:1:1ದಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲ, ಇಥನಾಲ್ ಮತ್ತು CO_2ಗಳು

ಚಿತ್ರ 6.12 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಮೂರು ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೋಲಾರ್–ಸಮಾನನೆಯು, 6–ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲೂಕೊನೇಟ್‌ನ ವಿಭಜನೆ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯು ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ. ಪೆಂಟೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ್ನುತ್ಪಾದಿಸುವ ಈ ಮಧ್ಯ

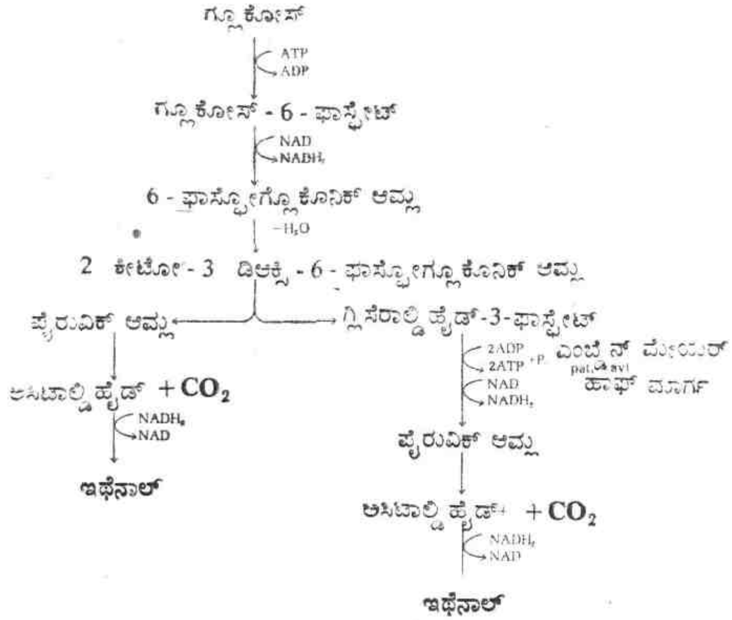


ಚಿತ್ರ 6.12: ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಭಿನ್ನಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಹುದುಗುವಿಕೆ, ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ದಪ್ಪವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ⟶ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ಆಮ್ಲ + ಇಥನಾಲ್ + CO_2

ವರ್ತಿಯ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಡೀಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೀಕರಣದಿಂದ CO_2 ಅನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರವಯುವ ಪಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದರಿಂದ ಪೆಂಟೋಸ್ ಪಾಸ್ಫೇಟ್, ಅಸಿಟೈಲ್ ಪಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತುಗ್ಲೆಸೆರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್–3–ಪಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಬಿರಿಯುತ್ತದೆ

ಎರಡು ಅನುಕ್ರಮ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳಿಂದ, ಅಸಿಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನಿಂದ ಇಥನಾಲ್ ಆಗುತ್ತದೆ; ಈ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳು, ಪೆಂಟೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು CO_2 ಆಗಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಎರಡು



ಚಿತ್ರ 6.13 : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಜೈಮೊಮೋನಾಸ್ ಲಿಂಡ್ನೆರಿಯಿಂದ ಆಗುವ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ದ, ಮದ್ಯಸಾರದ ಹುದುಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿ, ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ದಪ್ಪಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಎಮ್ಡೆನ್–ಮೇಯರ್‌ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದ ಮುಂದಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್–3–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಶಕ್ತಿಭರಿತ ಬಂಧಗಳು ಉಂಟಾದರೂ, ATP ಯ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಒಂದು ಮೋಲ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಗೆ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಇರುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅಸಿಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯು ಇಥನಾಲ್ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುವಾಗ ಅದರ ಶಕ್ತಿಭರಿತ ಬಂಧವು ಕಳೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಮೋನೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮಾರ್ಗದ ಬೇರೆ ಭಿನ್ನತೆಯು, ಎನ್ಟ್ನರ್ ಡೌಡೊರೊಫ್ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಇದು,ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಜೈಮೊನಾಸ್-ಲಿಂಡ್ನೆರಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ, ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನ ಮಧ್ಯಸಾರದ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, 6–ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲೂಕೊನೇಟ್ ನಿರ್ಜಲಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಒಂದು ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್–3–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಣುವಾಗಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪೈರುವೇಟ್ ಅಣುವಾಗಿ ಬಿರಿಯುತ್ತದೆ. ಈಸ್ಟ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮದ್ಯಸಾರದ ಹುಳಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವಂಥ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೂಲಕ ಪೈರುವೇಟ್‌ನಿಂದ ಇಥನಾಲ್ ಮತ್ತು CO_2 ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರ್ಯಾಯ ಮಾರ್ಗಗಳು : C_2—C_4 ಸೀಳುವಿಕೆ

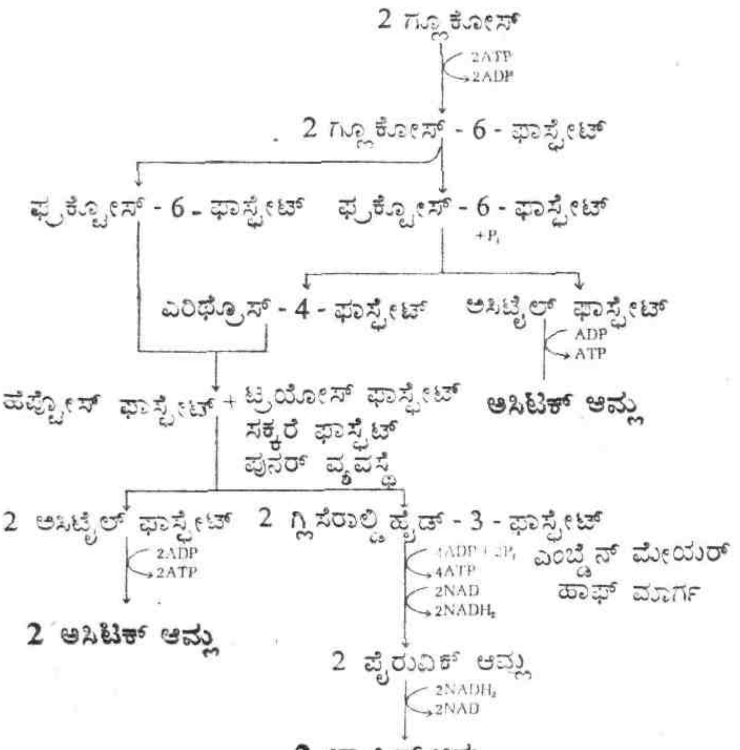
ಬೈಫಿಡೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯುಮ್ ಜಾತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಗ್ಲುಕೋಸನ್ನು ಹುದುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಅಸಿಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹುದುಗುವಿಕೆಯು ಯಾವ ರೀತಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 6.14). ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ನಂತರ ಎಮ್ಡೆನ್-ಮೇಯರ್‌ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿಯಂತೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್–C–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನಿರವಯುವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ದ ಗ್ರಹಿಕೆಯಿಂದ, ಈ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯು ತಕ್ಷಣ ಬಿರಿಯುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅಸಿಟೈಲ್ - ಫಾಸ್ಫೇಟ್, 4 ಇಂಗಾಲ ಸಕ್ಕರೆ, ಮತ್ತು ಎರಿಥ್ರೋಸ್–4–ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುವು. ಇನ್ನೊಂದು ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್–6–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಎರಿಥ್ರೋಸ್–4–ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಪುನರ್‌ಜೋಡಣೆಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಂದ ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್–3–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಅಸಿಟೈಲ್ - ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್–3–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅಸಿಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಸಿಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಒಟ್ಟು ಸಮೀಕರಣವು ಈ ರೀತಿ ಇದೆ :

2 ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ⟶ 3 ಅಸಿಟಿಕ್‌ಆಮ್ಲ + 2 ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಇದು ಹೋಮೊಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಿಂತ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ,ಪ್ರತಿ 2ಮೋಲ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ದ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಒಟ್ಟು 5 ಮೋಲ್ ATPಯು ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳು

ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಜಾತಿಯ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಬೀಜಕಣ ಉತ್ಪಾದಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹುದುಗುವಿಕೆ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯ ಸೂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಈಗಾಗಲೇ

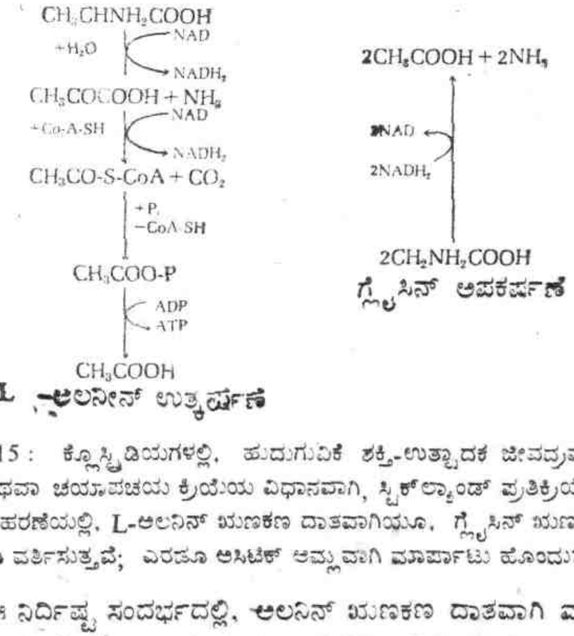


ಚಿತ್ರ 6.14 : ಬೈಫಿಡೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನಿಂದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಮಾರ್ಗ ಅಂತ್ಯ - ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ದಪ್ಪಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಚರ್ಚಿಸಿದ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಹಲವು ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಾಗಳು ಅಮೈನೊಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಹುದುಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಈ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಏಕೈಕ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಉಪಯೋಗ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಹುದುಗುವಿಕೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ.

ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ವಿಧವಾದ ಸ್ಟಿಕ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದೆ. ಒಂದು, ಋಣಕಣ ದಾತವಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಒಂದು ಜೋಡಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ-ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆಯೇ ಸ್ಟಿಕ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಯೆಂದು ಅರ್ಥವಿವರಣೆ ನೀಡಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಈ ರೀತಿಯಿದೆ : ಅಮೋನಿಯ, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು CO_2 ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಲನಿನ್ ಹಾಗೂ ಗ್ಲೈಸಿನ್‌ಗಳ ಹುದುಗುವಿಕೆ.

ಅಲನಿನ್ $+2$ ಗ್ಲೈಸಿನ್ $+2H_2O \rightarrow 3$ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ $+3NH_3+CO_2$



ಚಿತ್ರ 6.15 : ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಗಳಲ್ಲಿ, ಹುದುಗುವಿಕೆ ಶಕ್ತಿ-ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿಧಾನವಾಗಿ, ಸ್ಟಿಕ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ರಚನೆ. ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ, L-ಅಲನಿನ್ ಋಣಕಣ ದಾತವಾಗಿಯೂ, ಗ್ಲೈಸಿನ್ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ; ಎರಡೂ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಅಲನಿನ್ ಋಣಕಣ ದಾತವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೂಲಕ CO_2 ಮತ್ತು CoA ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ CoAಯಿಂದ ATPಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಜೊತೆಗೆ NADಗೆ ಋಣಕಣಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ಲೈಸಿನ್‌ನ ಎರಡು ಅಣುಗಳನ್ನು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ, $NADH_2$ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 6.15).

ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಗಳು, ಏಕ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನೂ ಹುದುಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ, ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಥ್ರಿಯೊನಿನ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಯು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ :

$$CH_3CHOHCHNH_2COOH + H_2O \rightarrow$$
$$CH_3CH_2COOH + H_2 + CO_2 + NH_3$$

ಮತ್ತು ಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಹಾಗೂ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆ ಆಗುವ ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್‌ನ ಹುದುಗುವಿಕೆಯೂ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ :

$$2HOOCCH_2CH_2CHNH_2COOH + 2H_2O \rightarrow$$
$$CH_3CH_2CH_2COOH + 2CH_3COOH + 2CO_2 + 2NH_3$$

ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಯುರಾಸಿಲ್, ಅಲ್ಲಾಂಟಾಯಿನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೋಟಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಂಥ ಉಂಗುರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ, ಕೆಲವು ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯ ಮತ್ತು ಇತರ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಇಥನಾಲ್-ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆ

ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಲ್ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಕ್ಲೂಯ್ವೇರಿಯು ನಡೆಸುವ ಹುದುಗುವಿಕೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ಇದು ತನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಇಥನಾಲ್ ಮತ್ತು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ, ಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲವೇ ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನ :

$$CH_3CH_2OH + CH_3COOH \rightarrow CH_3CH_2CH_2COOH + H_2O$$

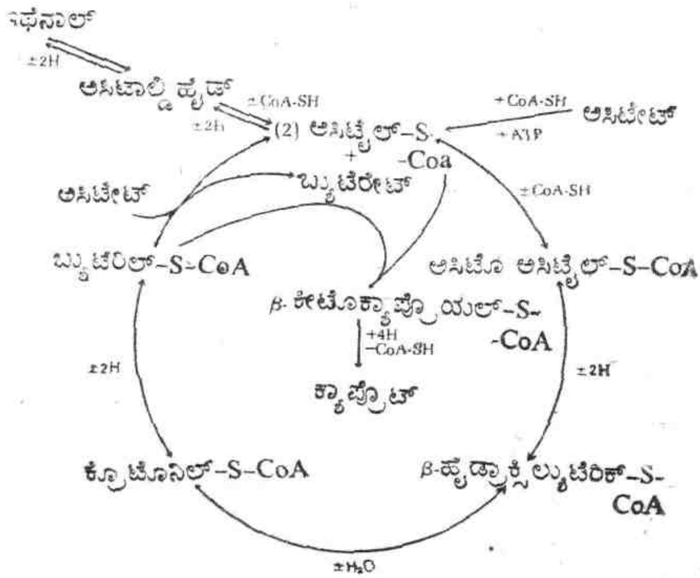
ಇಥನಾಲ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ, ಕ್ಯಾಪ್ರೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವೇ ಮುಖ್ಯ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನ.

$$2CH_3CH_2OH + CH_3COOH \Rightarrow CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2COOH + 2H_2O$$

ಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.16 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

ವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ, ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯು ಜೊತೆಗೆ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾದರೂ, ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆ ಬಹು ವಿರಳವಾಗಿನೇರವಾದದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬದಲಾಗಿ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥದಿಂದ ತಳ್ಳಿಹಾಕಿದ ಋಣಕಣಗಳು, ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗುವಂಥ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಬಲ್ಲಂಥ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ವಾಹಕಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯ

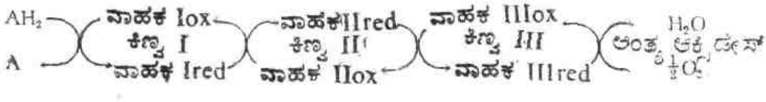


ಚಿತ್ರ 6.16 : ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಕ್ಲುಯ್ವೆರಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಧಾಮ್ಲದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದು, ಅಂತ್ಯ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆಯಿಂದ, ತನ್ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಣಿಯ ಅಂತ್ಯವಾಹಕವು ಆಮ್ಲಜನಕ ದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವವರೆಗೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗದಂಥ ಈ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ, ವಾಹಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಸರಪಣಿಯು ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಿತ ವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವು ನೀರಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆ ವಹಿಸುವ ವಾಹಕಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು **ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಂಥ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.17 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಕೋಶದಂತರದ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶನ

ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಗಳು ಬಹಳ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಲಿಪಿಡ್ ಅಂಶವಿರುವ ಗಟ್ಟಿ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಜೊತೆಯಾಗಿರುವ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಋಣಕಣವಾಹಕಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಿವಿಧ-ಅಂಶ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಏಕಪಟಲಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 6.17: ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಆಗುವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವಾದ AH_2ನ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ನೀರಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಚಿತ್ರ.

ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಏಕಪಟಲಗಳು ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ, ಅವು ಕೋಶಪಟಲದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅದರ ಒಳ ಚೀಲಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ (10ನೇ ಅಧ್ಯಾಯನೋಡಿರಿ). ವಾಯು ಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನ ಕೋಶಗಳು ವಿಘಟನೆ ಹೊಂದಿದಾಗ, ಮುಂಚೆ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿದ್ದ ಪಟಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗವಾಗಿ, ಕೋಶ ಸಾರದ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು, ಅವರ ಭೌತಿಕ ರಚನೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಬಹುಪಾಲು ಅಂಶಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಆ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಒಂದರಿಂದ ಒಂದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವ, ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಗಳ ಕೆಲಸದ ಮೇಲಿನಿಂದಲೇ ನಮಗೆ ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಲಭಿಸುವಂತಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಗಳ ಸ್ವರೂಪವು ಬಹಳ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಸರಪಣಿಗಳ ಅಂಶಗಳು ಕೆಲವು ವೇಳೆ, ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಶಗಳಿಗಿಂತ, ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬೇರೆ ರೀತಿ ಇರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಯಾವ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಇದುವರೆಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ.

ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಗಳ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರ್ಯ

ಆಮ್ಲಜನಕವು ನೀರಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಸಾವಯವ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಋಣಕಣಗಳು ಅಥವಾ ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾದರೆ ಮುಕ್ತ-ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೆಲವು ವೇಳೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ, ಜಲಜನಕದ ಒಂದು ಅಣುವಿನ ದಹನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮನಾಗಿದೆ. **ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಮೂಲಕ ಋಣಕಣಗಳ ಹಾಯುವಿಕೆಯು, ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವಂತೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ; ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ATPಯ ಬಂಧಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು.** ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು, **ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ**ಗಳ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ದಾನ ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಗ್ರಹಿಸಲು (ಅಂದರೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಅಥವಾ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಲು), ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅದರ **ಋಣಧ್ರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ** ಅಥವಾ **ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ-ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ**ದ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಜಲಜನಕ ಋಣಧ್ರುವದ ನಿಗದಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಜಲಜನಕದ ನಿಷ್ಪ್ರಮಾಣವಾದ

$$\frac{1}{2}H_2 \rightleftharpoons \overset{+}{H} + \overset{-}{e}$$

ಮೊತ್ತವು, ಸೊನ್ನೆ pH ನಲ್ಲಿ ಸೊನ್ನೆ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ನಿಗದಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಮೇಲಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಕ-ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹಲವು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ-ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವ pH 7 ರಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಋಣಧ್ರುವದ ನಿಗದಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು —0.42 V ಇರುತ್ತದೆ. E^1_0 ಚಿಹ್ನೆಯು pH 7 ರಲ್ಲಿ ಋಣಧ್ರುವದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ಅರ್ಧ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ E^1_0 ಮೊತ್ತಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ, ಇವೆರಡರ ಜೊತೆಯಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗುವ ಮುಕ್ತಶಕ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸಂಬಂಧದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

$$\text{ಮುಕ್ತಶಕ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆ} = -nF\Delta E'_0$$

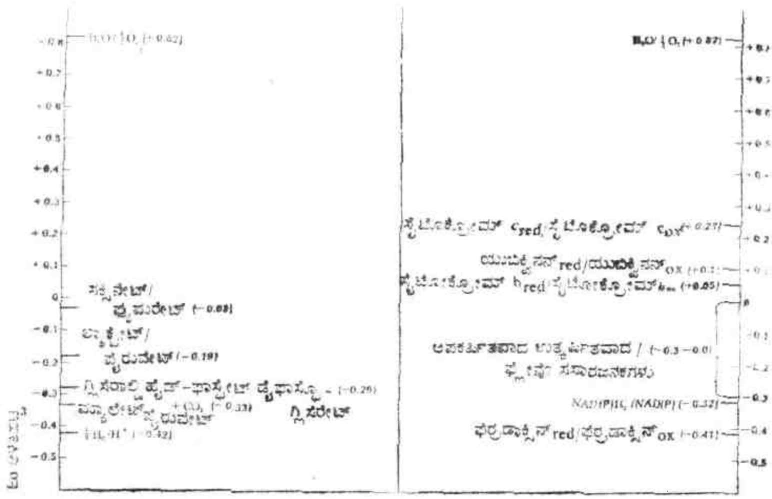
ಇದರಲ್ಲಿ n = ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದಿದ ಋಣಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ F = 23000 cal/Vಗೆ ಸಮನಾದ ಒಂದು ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿರ ಅಂಶ. ಫ್ಯಾರಡೆ; $\triangle E'_0$ = ಎರಡು ಅರ್ಧ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬೀಜಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೀಗೆ ಜಲಜನಕದ ದಹನದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅರ್ಧ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

$$H_2 \rightleftharpoons 2\overset{+}{H} + 2\overset{-}{e} \quad (E'_0 = -0.42)$$

ಮತ್ತು

$$\tfrac{1}{2}O_2 \rightleftharpoons O^{2-} - 2e^- \; (E'_0 = +0.82)$$

ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಮುಕ್ತ-ಶಕ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆಯು – 57,000 ಕ್ಯಾಲರಿ ಎಂದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು.



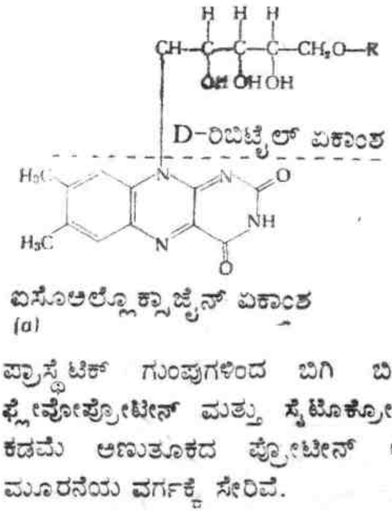
ಚಿತ್ರ 6.18: ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ ಡಿಹೈಡ್ರೊಜನೀಕರಣದಲ್ಲಿ (ಎಡಗಡೆ) ಮತ್ತು ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ (ಬಲಗಡೆ)ಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವಿವಿಧ ಅರ್ಧ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ E'_0 ಮೌಲ್ಯಗಳು.

ಒಂದು ಮಾದರಿ ಜೈವಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾದ ಪೈರುವೇಟ್ ಮತ್ತು CO_2 ಆಗಿ ಮ್ಯಾಲೇಟ್‌ನ ಆಮ್ಲಜನಕ-ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ (E'_0 = — 0.33) ಅದೇ ರೀತಿಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಕಿದರೆ, ಜಲಜನಕದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮುಕ್ತ-ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗಿಂತ ಇಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿ (–53,000ಕ್ಯಾ) ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬೇರೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ ಋಣ E'_0 ಮೌಲ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಮುಂಚಿನ ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಡೀಹೈಡ್ರೊಜಿನೀಕರಣ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಧನ E'_0 ಮೌಲ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಂತ್ಯ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಉಂಟಾಗುವ, ಕ್ರಮೇಣ E'_0 ಮೌಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ವಾಹಕಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಡೀಹೈಡ್ರೊಜಿನೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ, ಹಲವು ಮಾದರಿ ಉಸಿರಾಟದ ವಾಹಕಗಳ E'_0 ಮಾಪಕದ ಮೇಲಿನ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.18 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು

ಈವರೆಗೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಸಿರಾಟದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ, ವರ್ಗಾವಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವರ್ಗದ ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳಿಗೊಳಗಾಗಬಲ್ಲಂಥ

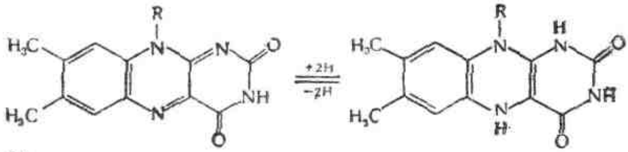


ಚಿತ್ರ 6.19(a): ರೈಬೊಫ್ಲೇವಿನ್ ಜೀವಸತ್ವದ ರಚನೆ (R ಇಲ್ಲಿ H ಆಗಿದೆ) ಮತ್ತು ಅದರ ಎರಡು ಸಹಕಿಣ್ವಸಾಧಿತಗಳಾದ FMN (R ಅಂದರೆ PO_3H_2) ಮತ್ತು FAD (R ಆದರೆ ADP)ಗಳ ರಚನೆಗಳು,

ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳಿಂದ ಬಿಗಿ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳಾದ ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳು ಎರಡು ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕಡಮೆ ಅಣುತೂಕದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಲ್ಲದ ವಾಹಕಗಳಾದ ಕ್ವಿನೋನ್‌ಗಳು ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ.

ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್ ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ, ಜೀವಸತ್ವ ರೈಬೊಫ್ಲೇವಿನ್‌ನಿಂದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಪಡೆದ ಹಳದಿ ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪಿರುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ 6.19 (a)]. ಈ ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪು ಫ್ಲೇವಿನ್ ಮಾನೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (FMN) ಅಥವಾ ಫ್ಲೇವಿನ್ ಅಡಿನಿನ್ ಡೈನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (FAD) ಆಗಿರಬಹುದು; ಎರಡೂ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗುವಂತಹ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳಿಗೊಳ

ಗಾಗಲು ಶಕ್ತವಾದಂತಹ ಒಂದೇ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತ ನೆಲೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 6.19 (b)).



(b)

ಚಿತ್ರ 6.19 : (b) FMN ಮತ್ತು FAD ಗಳ ಉಂಗುರರಚನೆಯು ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗುವಂತಹ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ

ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಕಿಣ್ವಗಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪಾಗಿವೆ. ತಮ್ಮ E'o ಮೌಲ್ಯಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಇವು ಹಲವಾರು ವಿರುದ್ಧ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ–ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಫ್ಯೂಮೊರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆ ವಹಿಸುವ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಅಪಕರ್ಷಿಸಿದ ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದರಿಂದ, ಇತರವುಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಗ್ರಾಹಕಗಳೂ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ, ಸ್ವಯಂ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಬಲ್ಲವು, ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಉತ್ಪಾದನೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ :

ಅಪಕರ್ಷಿಸಲಾದ ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್ $+ O_2 \longrightarrow$
ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲಾದ ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್ $+ H_2O_2$

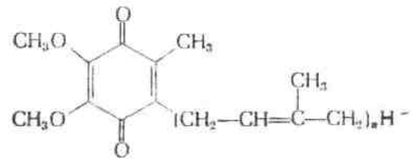
ಜಲಜನಕದ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್ ಬಹಳ ವಿಷಯುಕ್ತವಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ಹಲವಾರು ವಾಯುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಟಲೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವಿದೆ. ಅಂತಹ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಈ ಕಿಣ್ವ ನೀರು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ.

$$H_2O_2 \longrightarrow H_2O + \frac{1}{2}O_2$$

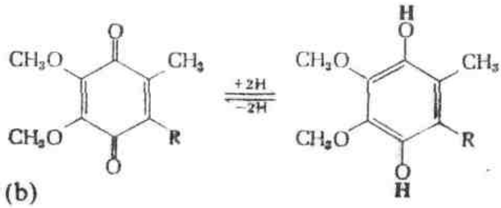
ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ವರ್ಗಾಯಿ

ಸುವುದಿಲ್ಲ; ಅವುಗಳ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಸರಪಣಿಯ ಮುಂದಿನ ವಾಹಕಗಳಿಂದ ಕ್ವಿನೊನ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ಯುಬಿಕ್ವಿನೋನ್ ಮುಖ್ಯ ಕ್ವಿನೋನ್ ಆಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 6.20); ಇತರ ಕ್ವಿನೋನ್‌ಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಕ್ವಿನೋನ್‌ಗಳ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು,



(a)



(b)

ಚಿತ್ರ 6.20 : (a) ಯುಬಿಕ್ವಿನೋನ್‌ನ ರಚನೆ. ಐಸೊಪ್ರಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.
(b) ಕ್ವಿನೋನ್, ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗುವಂಥ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ

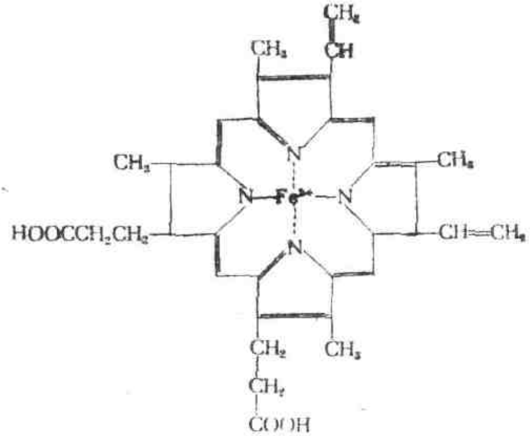
$$-(CH_2-CH=\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}-CH_2)-$$ ಪಕ್ಕದ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ,ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ 6ರಿಂದ 10 ರ ವರೆಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಹಲವಾರು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಖಚಿತವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ಅವು ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳು, ಹೀಮ್ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುವ ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹಿಮೊಗ್ಲೋಬಿನ್ ಮತ್ತು ಕೆಟಲೇಸ್‌ಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲ ಹೀಮ್ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳೂ, ಒಂದು ಉಂಗುರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಳಗೆ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣ ಅಣುವಿರುವ ಚಕ್ರೀಯ ಟೆಟ್ರಪೈರೋಲ್ ಆದ ಹೀಮ್‌ನಿಂದ ಪಡೆದ

ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 6:21). ಸೈಟೋಕ್ರೋಮ್‌ಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕಬ್ಬಿಣ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ವಿಮುಖವಾಗುವಂಥ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

$$Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+} + e^-$$



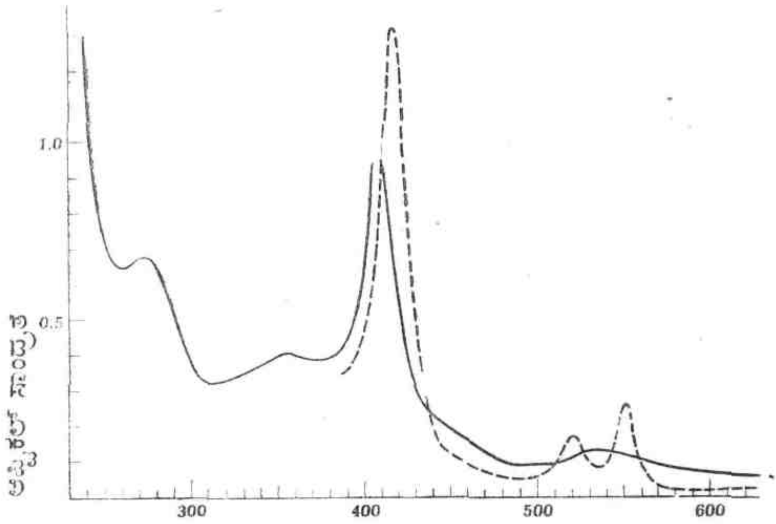
ಚಿತ್ರ 6.21 : ಹೀಮ್ ರಚನೆ

ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳು, ಅಪಕರ್ಷಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಹೀರುವಿಕೆ ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ (ಚಿತ್ರ 6.22) ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರೋಹಿತದ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಗುಣಗಳು, ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗದ ಅಂತ್ಯ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುವ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ (ಉದಾ : ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್C)

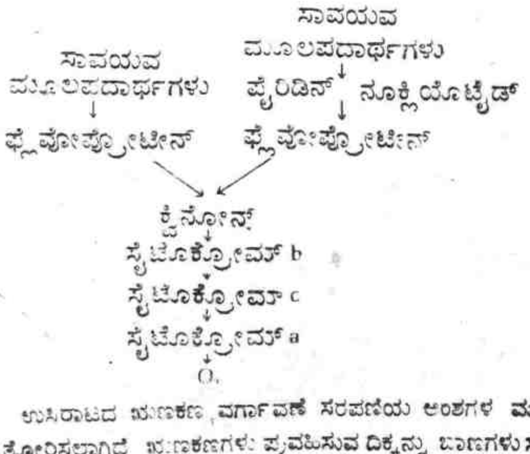
ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ b ⟶ ಸೈಟೋಕ್ರೋಮ್ c ⟶ ಸೈಟೋಕ್ರೋಮ್ a

ಸೈಟೋಕ್ರೋಮ್
ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ O_2
⇕ O_2

ಹೀಗೆ, ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಾಹಕ ಸರಪಣಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 6·23ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 6.22 : ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ c ಯ ಹೀರಿಕೆ ರೋಹಿತ ಘನ ಗೆರೆ; ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ c; ಚುಕ್ಕಿ ಚುಕ್ಕಿ ಗೆರೆ : ಅಪಕರ್ಷಿತ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ c.



ಚಿತ್ರ 6.23 : ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಅಂಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಂತರ್ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಋಣಕಣಗಳು ಪ್ರವಹಿಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬಾಣಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ

ವಾಹಕ ಸರಪಣಿಯ ಮೂಲಕ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಜೊತೆಗೆ ATP ಉತ್ಪಾದನೆಯೂ ಸೇರಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ

ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿ, ಹುದುಗುವ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ATP ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಏಕಮಾತ್ರ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮೂಲಪದಾರ್ಥಮಟ್ಟದ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣವೆಂದೂ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ ನಡೆಯುವ ಖಚಿತವಾದ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನವು ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಉಸಿರಾಟದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ATP ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯುಂಟಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ತಿಳಿದಿದೆ : ಫ್ಲೇವೊಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗೆ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ cಯಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ATP ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಮುಂಚಿನ ಡೀಹೈಡ್ರೋಜಿನೀಕರಣವು ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಿಂದ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಸಾವಯವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಋಣಕಣಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆಯಾದಾಗ ಎರಡು ATP ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವು ಮತ್ತು ಪೈರಿಡಿನ್-ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಡೀಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್‌ನಿಂದ ಡೀಹೈಡ್ರೋಜಿನೀಕರಣವುಂಟಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂರು ATP ಅಣುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಗಳು ಜೊತೆಯಾಗದಿರುವಿಕೆ

ಕೆಲವು ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬಣ್ಣಗಳು ಕೃತಕ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಉಸಿರಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವಿಲಂಬಿಗೆ ಇಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಪಡೆದ ಋಣಕಣಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಋಣಕಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯಿಂದ ಕೃತಕ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೃತಕ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕದ ಉದಾಹರಣೆ, ಮಿಥಿಲೀನ್ ಬ್ಲೂ ; ಇದು ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ತನ್ನ ಬಣ್ಣರಹಿತ ಹೈಡ್ರೋಜನೀಕೃತ ರೂಪಕ್ಕೆ ವೇಗವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ :

$$MB + 2H \rightarrow MBH_2$$

ಅಪಕರ್ಷಿತಲಾದ ಮಿಥಿಲೀನ್ ಬ್ಲೂ, ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ, ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸ್ವಯಂ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ :

$$MBH_2 + O_2 \rightarrow MB_2 + H_2O_2$$

ಈ ಬಣ್ಣದಿಂದ, ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಿಥಿಲಿನ್ ಬ್ಲೂ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಸಿರಾಡುವ ಕೋಶಗಳ ವಿಲಂಬಿಗೆ ಮಿಥಿಲೀನ್ ಬ್ಲೂವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕೃತಕ ವರ್ಗಾವಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 6.24).

↗ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳು → $O_2 \rightarrow H_2O$

ಮೂಲಪದಾರ್ಥ → DPN → ಫ್ಲೇವೊಸಸಾರಜನಕ

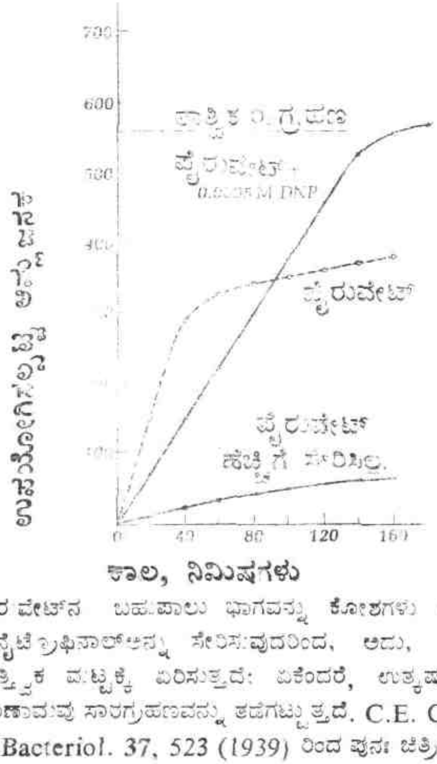
↘ ಮಿಥಿಲೀನ್‌ನೀಲಿ → $O_2 \rightarrow H_2O_2$

ಚಿತ್ರ 6.24: ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳಿಂದ, ಋಣಕಣಗಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು, ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಮಿಥಲೀನ್ ಬ್ಲೂ ಪ್ರಭಾವ.

ಡೈನೈಟ್ರೊಫಿನಾಲ್‌ನಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ, ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪು, ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಚಣೆಯುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಇರುವಾಗ, ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ಸಾಧಾರಣ ವಾಹಕ ಸರಪಣಿಯ ಮೂಲಕ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ATP ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿಷೇಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

ಸಾವಯುವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಖಂಡವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಕೋಶಗಳಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾದಾಗ, ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ATPಯು ತಕ್ಷಣ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಾವಯುವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಇಂಗಾಲದ ಗಣನೀಯ ಭಾಗವು, ಸಾರಗ್ರಹಣಗೊಂಡು ಕೋಶಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹಾಗೆ ಸಾರಗ್ರಹಣಗೊಂಡ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಭಾಗವು ಶೇಕಡಾ 20 ರಿಂದ 50ರಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ಜೀವಿ ಮತ್ತು ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳೆರಡರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಇಂಗಾಲದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ CO_2 ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಇತರ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲಾದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣವನ್ನು ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ನಿಯೋಗಿಯು ತಡಗಟ್ಟಿದರೆ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ, ATPಯು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ CO_2 ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಶಗಳನ್ನು ಈ

[illegible]ಗಳಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದರೆ, ಒದಗಿಸಿದ ಸಾವಯವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಒಟ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಉಪಯೋಗವು, ಚಿತ್ರ 6.25ರಲ್ಲಿ ಡಿನೈಟ್ರೊಫಿನಾಲ್‌ಗೆ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 6.25 : ಪೈರುವೇಟ್‌ನ ಹತ್ತು ಮೈಕ್ರೊಮೋಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉಸಿರಾಡುವ ಎಷೆರಿಷಿಯ ಕೋಲಿಯ ವಿರಮಿಸುವ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಗ್ರಹಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಮೇಲೆ 0.0005M ಡೀನೈಟ್ರೊಫಿನಾಲ್‌ನ ಪ್ರಭಾವ. ಡಿನೈಟ್ರೊಫಿನಾಲ್ ಇಲ್ಲದಾಗ ಒಟ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕ ಗ್ರಹಿಕೆಯು, ಈ ಪ್ರಮಾಣದ ಪೈರುವೇಟ್‌ನ ಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಪ್ರಮಾಣ(ಚುಕ್ಕೆಚುಕ್ಕೆ ಗೆರೆ)ದ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 60 ಭಾಗ ಮಾತ್ರವಾಗಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಪೈರುವೇಟ್‌ನ ಬಹುಪಾಲು ಭಾಗವನ್ನು ಕೋಶಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. 0.0005M ಡೀನೈಟ್ರೊಫಿನಾಲ್‌ಅನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ, ಅದು, ಒಟ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿಸುತ್ತದೆ: ಏಕೆಂದರೆ, ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ನಿಷೇಧದ ಪರಿಣಾಮವು ಸಾರಗ್ರಹಣವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. C.E. Clifton ಮತ್ತು W.A. Logan, J. Bacteriol. 37, 523 (1939) ರಿಂದ ಪುನಃ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕ ಸಮಾನತೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಗಣನೀಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಅಖಂಡ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಗಳ ಮತ್ತು ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಗಳ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ಹೀರುವಿಕೆ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದರಿಂದ ಇದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.2

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮತ್ತು ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ಹೀರಿಕೆ ಪಟ್ಟಿಗಳ ತರಂಗಮಾನಗಳು (nm)

	a – ಪಟ್ಟಿಗಳು					ಮುಖ್ಯ	ಮುಖ್ಯ ಸೋರೆಟ್
	a[a]			b[a]	c[a]	β ಪಟ್ಟಿಗಳು	ಪಟ್ಟಿಗಳು
ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಈಸ್ಟ್	605	—	—	563	552	525	426
ಸಸ್ತನಿಯ ಹೃದಯದ ಮಾಂಸಖಂಡ	605	—	—	563	552	525	426
ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸಟಿಲಿಸ್	604	—	—	564	552	523	422
ಮೈಕ್ರೋಕಾಕಸ್ ಲ್ಯೂಟಿಯಸ್	605	—	—	562	552	523	430
ಮೈಕ್ರೋಕಾಕಸ್ ಲೈಸೊಡೈಕ್ಟಿಕಸ್	—	600	—	—	552	520	432
ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಆಸಿಡೊವೊರಾನ್ಸ್	—	600	—	—	553	530	425
ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಎರುಜಿನೊಸ	—	—	—	560	552	530	428
ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಪ್ಯೂಟಿಡ	—	—	—	560	552	530	427
ಗ್ಲೂಕೊನೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಸಬಾಕ್ಸಿಡನ್ಸ್	—	—	—	—	554	523	428
ಅಸಿಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಪಾಶ್ಚುರಿಯಾನಮ್	—	—	588	—	554	523	428
ಏರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಏರೊಜಿನಿಸ್	628	—	592	560	—	530	430
ಎಶ್ಚೆರಿಚಿಯ ಕೊಲಿ	630	—	593	560	—	533	433
ಪ್ರೊಟಿಯಸ್ ವಲ್ಗೇರಿಸ್	630	—	595	560	—	533	430
ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಮಾಲ್ಟೊಫಿಲಿಯ	628	—	597	558	—	530	430

[a] ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು a ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ವಿಧವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಪಕರ್ಷಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯುಳ್ಳ ಹೀರುವಿಕೆ ರೋಹಿತವನ್ನು (ಅವಾಯು ಜೀವಿ ವಿಲಂಬಿ), ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯುಳ್ಳ ಹೀರುವಿಕೆ ರೋಹಿತಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ಅಂಶಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹೀರುವಿಕೆ ಬಂಧಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದದ ತರಂಗಮಾನದಲ್ಲಿ α ಪಟ್ಟಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದದ β ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಸೋರೆಟ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಘಟಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹಲವು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.2 ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಸಸ್ತನಿಯ ಹೃದಯದ ಮಾಂಸಖಂಡ ಮತ್ತು ಈಸ್ಟ್‌ಗಳ ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಗಳು (ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯ ಮಾಪಕದ ವಿರುದ್ಧದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ) ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ (ಉದಾ: ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸಟಿಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಮೈಕ್ರೊಕಾಕಸ್ ಲ್ಯೂಟಿಯಸ್) ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ರೋಹಿತಗಳು, ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ರೋಹಿತಗಳಿಗೆ ಸಾಮ್ಯಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಕೋಶ ಮುಕ್ತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸಸ್ತನಿಗಳ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ c ಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಹಲವು ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ, ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮುಖ್ಯ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ಶಿಖರಗಳು, ಮತ್ತು ಮೈಟೊಕೊಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಶಿಖರಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.2 ರಲ್ಲಿ ವಿವರ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹಲವಾರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜಾತಿಗಳು, 552 ರಿಂದ 554 nm ವರೆಗೆ. c ವಿಧದ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ ಶಿಖರವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ c ವಿಧದ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆಗೂ ಅನುಭವಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನದ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅನುಭವಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನವೇ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ ಪರೀಕ್ಷೆ. ಇದು ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ನಿರ್ಣಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದೆ. ಡೈಕ್ಲೊರೊಫಿನಾಲ್ ಇಂಡೊಫಿನಾಲ್ ಅಥವಾ N, N- ಡೈಮಿಥೈಲ್-ಪ್ಯಾರ-ಫಿನಿಲೀನ್ ಡೈ-ಅಮೈನ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ತೆಗೆದ ಸೋಸುವ ಕಾಗದದ ಒಂದು ಚೂರಿನ ಮೇಲೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಬಹುದು. ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ದ್ರಾವಣಗಳು, 'ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್-ಧನ' ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ (ಒಂದು ಸೈಟೊಕ್ರೊಮ್ c ಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ) ಬಣ್ಣದ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಬೇಗನೆ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದು

ತ್ತವೆ. 'ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್-ಋಣ' ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ (ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ c ಇಲ್ಲದ) ಮೇಲಿನ ಪರಿವರ್ತನೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ, ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳು, ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕರುಳಿನ ಗುಂಪು (ಎಶ್ಚೆರಿಚಿಯ ಕೊಲಿ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೂಪಗಳು) ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್-ಋಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇತರ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾ : **ಸ್ಯೂಡೋಮೊನಾಸ್** ಮತ್ತು **ಮೊರಾಕ್ಸೆಲ್ಲಾ** ಗುಂಪುಗಳು). ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್-ಧನ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್-ಋಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

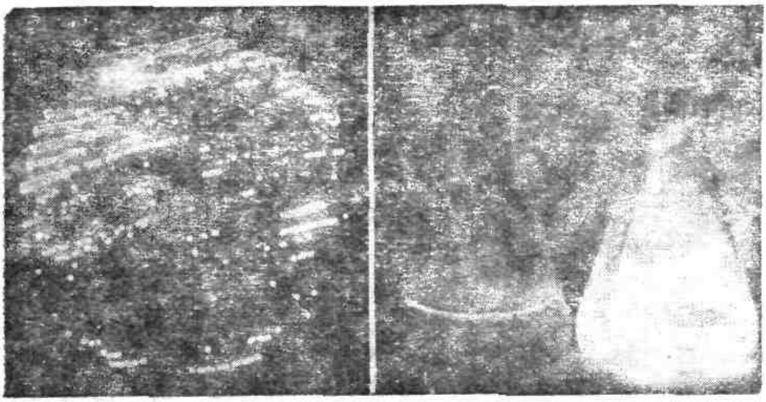
ಜೀವ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಿಕೆ

ಒಂದು ಜೀವಿ, ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಜೀವಪ್ರಕಾಶಿಸುವಿಕೆ. ಇದು, ಜೀವಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹರಡಿರುವ ಗುಣ. ಆದ್ದಾದರೂ ಇದು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಂಘಟಿತ ಜೀವಿಗಳು, ಹಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನ ರೂಪದ್ವಿಕಶಾಂಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಗುಣವಿದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಹಲವು ಅಕಶೇರುಕಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಗುಣವಿದೆ. ಬೆಳಕು ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯು, ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಗುಣವಾಗಿರಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೇ ವಿಶೇಷ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿರುವ, ಪ್ರಕಾಶಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಹ ಜೀವನದಿಂದಲೂ. ಬೆಳಕು ಉಂಟಾಗಬಹುದು (24ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿ). ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಬೆಳಕು, ತರಂಗಮಾನದ ಪರಿಮಿತ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಬೆಳಕನ್ನು ರೋಹಿತದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ಜೀವಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ತೆರನೇ ಈ ಬಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಹಳದಿ–ಹಸರು ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ (ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನದು 530 nm ನ ಹತ್ತಿರ) ಆದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪ್ರಕಾಶವು, ನೀಲ–ಹರಿದ್ವರ್ಣವಾಗಿದೆ (ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನದು 490 nmನ ಹತ್ತಿರ). ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೆಳಕಿನ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ವಿಭಿನ್ನ ರೂಪದ್ವಿಕಶಾಂಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಸರಳ ಸಾವಯುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಬೆಳಕು ಹೊರಸೂಸುವಂತೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಬಹುದು, ಇದನ್ನು **ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಿಕೆ**ಯೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳಕು ಹೊರಸೂಸುವ ಅಣು A ಅನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಗೂಢ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ, ಋಣತ್ವ ಅತಿರೇಕ ಸ್ಥಿತಿ Aಗೆ ತರಬೇಕು; ಅತಿರೇಕತ್ವ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ಫೋಟಾನ್ (hv)ಆಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಒಂದು ಅಣುವು ತನ್ನ ಮುಂಚಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತದೆ.

$$A \xrightarrow{\text{ಅತಿರೇಕತ್ವ}} A^*$$
$$A^* \longrightarrow A + h\nu$$

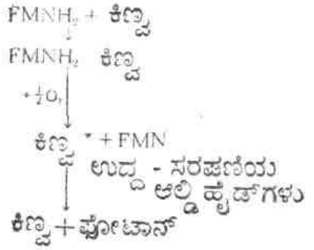
ಜೀವಪ್ರಕಾಶಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದೇ ಸೂತ್ರವಿದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳ ಕೋಶ ಮುಕ್ತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳು, ಬೆಳಕು ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಗಳು ಬಹಳ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿವೆ; ಈ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಗುಣವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ



ಚಿತ್ರ 6.26 : ಪ್ರಕಾಶಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಸ್ವಂತ ಬೆಳಕಿನಿಂದಲೇ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ: ಎಡಗಡೆಯದು, ಫೋಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಅಥ ಫಾಸ್ಫೋರಿಯಮ್‌ನ ಒಂದು ಏಳಿದ ತಟ್ಟೆ; ಬಲಗಡೆಯದು, ಒಂದು ಸಕ್ಕರೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಜೀವಿಯ ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಬುದ್ದಲಿಗಳು. ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಲಗಡೆಯಿರುವ ಬುದ್ದಲಿಗೆ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಗಾಳಿ ಹಾಯಿಸದೇ ಇರುವ ಎಡಗಡೆ ಇರುವ ಬುದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಕರಗಿದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಬಿಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ, ಅವು ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿವೆ. ಆದರೆ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಜೀವಿಗಳು ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತಿವೆ.

ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಇವು ತೋರಿಸಿವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಅಣು ರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಉಪಯೋಗವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಬೆಳಕು ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯು ವಾಯುಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 6.26). ಕರಗಿದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಇನ್ನು ಉಳಿದಿದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕಾಶಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ

ವಿಲಂಬಿಯಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸೋಣ [ಚಿತ್ರ 6.27].



ಚಿತ್ರ 6.27: ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯು ವಿಚಿತ್ರಿತವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮಾನುಗತ ಶ್ರೇಣಿಯು $NADH_2$ ನಿಂದ ಮುಕ್ತ (ಕಿಣ್ವ - ಬಂಧಿತವಲ್ಲ) ಫ್ಲೇವಿನ್ ಮೊನೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಪಕರ್ಷಿತ FMN ನಂತರ **ಲ್ಯೂಸಿಫೆರೇಸ್** ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪಾದಿತವಾದ ಸಂಕೀರ್ಣವು ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿ. ಉತ್ಕರ್ಷಿತ FMN ಮತ್ತು ಅತಿರೇಕಗೊಂಡ ಲ್ಯೂಸಿಫೇರೇಸ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ: ಇದನ್ನೇ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ಅಪಕರ್ಷಿತ FMNನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು, ಶಾಖವಾಗಿ ಹೊರಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅತಿರೇಕಗೊಂಡ ಲ್ಯೂಸಿಫೇರೇಸ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾದಿರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಲ್ಯೂಸಿಫೇರೇಸ್ ತನ್ನ ಮುಂಚಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ವಾಪಾಸಾಗುವಾಗ ಫೋಟಾನ್ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಕೋಶಮುಕ್ತ ಸಾರಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದಂತೆಯೇ ಈ ಹಿಂತಿರುಗುವಿಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪಾಲ್ಮಿಟೈಲ್ ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ನಂಥ ಉದ್ದಸರಪಣಿಯ ಅಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಬೆಳಕು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶವು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅತಿರೇಕಗೊಂಡ ಲ್ಯೂಸಿಫೇರೇಸ್ ತನ್ನ ಮುಂಚಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುವಾಗ ಸಾವಿರ ಪಾಲು ಕಡಮೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅತಿರೇಕತ್ವದ ಬಹುಪಾಲು ಶಕ್ತಿಯು ಶಾಖವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉದ್ದ ಸರಪಣಿಯ ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ಗಳು ಅಖಂಡ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೆಳಕು ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವರ್ಧಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ಗಳು ಲ್ಯೂಸಿಫೇರೇಸ್‌ಗೆ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ; ಬೆಳಕು ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಗೆ ಬಹು ಅನುಕೂಲವಾದ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಅತಿರೇಕಗೊಂಡ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅವುಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವವು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಸಣ್ಣ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಮಾರ್ಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು; ಈ ಉಪಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ. ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಪಡೆದ ಋಣಕಣಗಳ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಸಾಗಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಋಣಕಣಗಳು ಯಾವ ಕಡೆ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಾಣಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಿ, ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು:

ಮೂಲಪದಾರ್ಥ $\rightarrow$ NAD $\rightarrow$ ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು $\rightarrow$ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ $\rightarrow O_2$

$\quad\quad\quad\quad$ └ $\rightarrow$ FMN $\xrightarrow{\text{ಲ್ಯೂಸಿಫೇರೇಸ್}} O_2$

ಎರಡು ಸರಪಣಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸಯನೈಡ್‌ನ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕಾಶಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮಿಲಂಬಿಗೆ, ಇದನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸುವ ಈ ಪದಾರ್ಥವು ಏಕಾಏಕಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಋಣಕಣಗಳು ಉಪಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ, ATP ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಬಹು ಭಾಗ ಶಕ್ತಿಯು ಬೆಳಕಾಗಿ ನಿರ್ಗಮಿಸಿರುತ್ತದೆ.

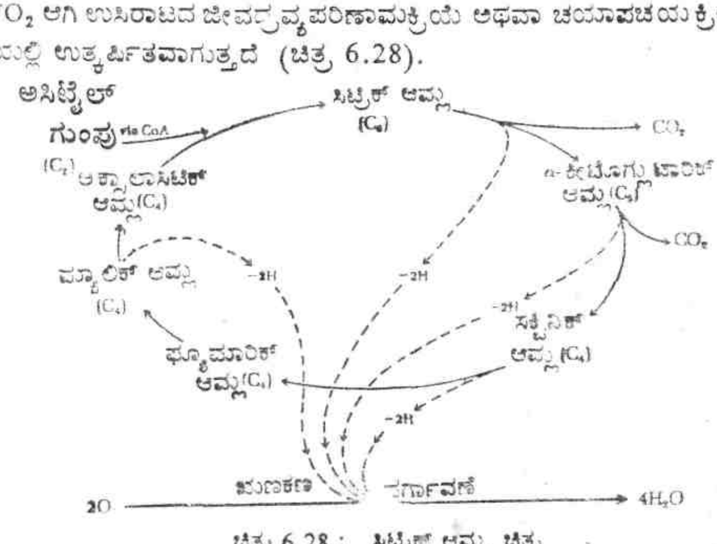
ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಸಾವಯವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆ

ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಸಿಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದ್ದರೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ. ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಇಂಗಾಲದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಸಾರಗ್ರಹಣಗೊಂಡು, ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ, ಉಳಿದ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ ಇಂಗಾಲವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಪೂರ್ಣವಾಗಿ CO_2 ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೈರುವೇಟ್ ಆಗಿ, ನಂತರ ಅಸಿಟೈಲ್ - S-CoA ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು, ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೇ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮಾರ್ಗಗಳು ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲೂ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ,

ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು, (ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯಂತೆ) ಪೈರುವಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ಪಡೆದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುವ ಬದಲು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಮೂಲಕ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುವುದೊಂದೇ ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ. ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಮತ್ತು ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮೊದಲಿಗೆ ಅಸಿಟೈಲ್-S-CoA ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಟ್ರೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ (TCA) ಚಕ್ರ ಅಥವಾ ಕ್ರೆಬ್ಸ್ ಚಕ್ರ ಎಂಬ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿಶೇಷ ಚಕ್ರೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೂಲಕ ಅಸಿಟೈಲ್ -S-CoA ಯು CO_2 ಆಗಿ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 6.28).



ಚಿತ್ರ 6.28 : ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಿತ್ರ

ಆಕ್ಸಾಲಾಸಿಟೇಟ್ ಮತ್ತು ಅಸಿಟೈಲ್ -S-CoA ಗಳು ಒಂದಾಗುವುದರಿಂದ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ರೂಪಗೊಳ್ಳಲು ಚಕ್ರವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ತರುವಾಯ ಸಂಭವಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟೇಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ CO_2ನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಎಂಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳು ಆನುಷಂಗಿಕವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಚಕ್ರದ ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಒಂದು ಅಣು ಅಸಿಟೈಲ್–S-CoA ನ ಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ, ಒಂದು ಅಣು ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟೇಟ್ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಅಸಿಟೈಲ್ ಉಳಿಕೆಗಳ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಾಗಿಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ TCA ಚಕ್ರವನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾದರೆ, ಕೇವಲ ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟೇಟ್ ಇಲ್ಲದೆಯೇ ಇದನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, TCA ಚಕ್ರವು, ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ಪ್ರಮುಖ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಾದ ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ, α-ಕಿಟೋಗ್ಲುಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು, ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಕೋಶ ಅಂಶಗಳ* ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಪೂರ್ವ ರೂಪಗಳಾಗಿವೆ.

ಹೀಗೆ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಚಕ್ರವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಜೀವಿಸಬೇಕಾದರೆ ಗಣನೀಯ ರೀತಿ ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಪೈರುವೇಟ್‌ನ ಅಥವಾ ಫಾಸ್ಫೊಇನಾಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೀಕರಣದಿಂದ ಇದು ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ :

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ C{=}O \\ | \\ COOH \end{array} + CO_2 + ATP \rightarrow \begin{array}{l} COOH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ C{=}O \\ | \\ COOH \end{array} + ADP + P_i$$

$$\begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ C{-}O \sim \textcircled{P} \\ | \\ COOH \end{array} + CO_2 \longrightarrow \begin{array}{l} COOH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ C{=}O \\ | \\ COOH \end{array} + P_i$$

ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಇಂಗಾಲವು, ಚಕ್ರವನ್ನು ಎರಡು ಪಥಗಳಿಂದ ಹೀಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ : ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಅಸಿಟೈಲ್-S-COA ನ ಮೂಲಕ.

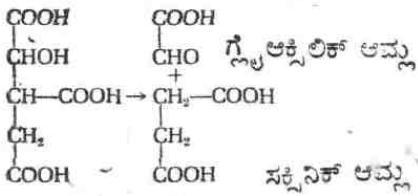
---

* ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಮಾರ್ಗಗಳು, TCA ಚಕ್ರದಂತೆ, ಚಯ ಮತ್ತು ಅಪಚಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕ್ರಮಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದನಾ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗೂ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವಿ-ಪಾತ್ರವನ್ನು ಇವು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಆಂಫಿಬೊಲಿಕ್ ಮಾರ್ಗಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 7 ರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ಲೈಆಕ್ಸಿಲೇಟ್ ಚಕ್ರದ ಪಾತ್ರ

ಗ್ಲೆಆಕ್ಸಿಲೇಟ್ ಚಕ್ರವು, TCA ಚಕ್ರದ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿದೆ. ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಉತ್ಪನ್ನವುಂಟಾಗದಂತೆ, ಅಸಿಟೈಲ್–S-COA ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ (ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳಂಥ)ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಚಕ್ರವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಅಥವಾ ಫಾಸ್ಫೋಇನಾಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೀಕರಣದಿಂದ ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ವಾಯುಜೀವಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ, ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವಂಥ ಅಂಗರಚನೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ: ಅಸಿಟೈಲ್–S-COA ಮತ್ತು CO_2 ಆಗಿ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗದಂಥ ಒಂದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೆನಿಸಿದೆ.

ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಎರಡು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಿದ್ಧವಾಗುವ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪುನಃ ಭರ್ತಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, TCA ಚಕ್ರದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ ಐಸೊಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಬಿರಿದು, ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೈಆಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

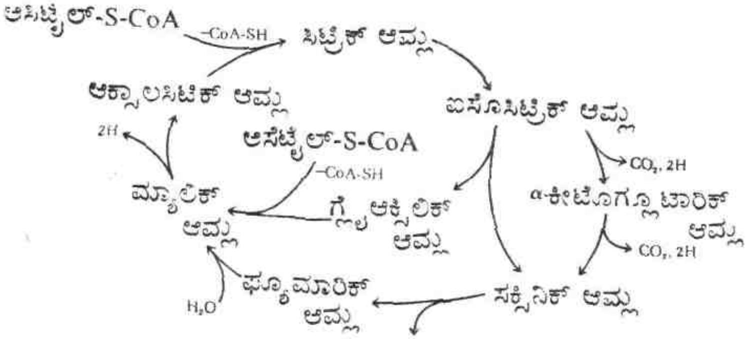


ಎರಡನೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಿಟೈಲ್ -S-COA. ಗ್ಲೈಆಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತು, ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ.

$$COOH—CHO+CH_3—CO—S—CoA \rightarrow COOH—CHOH—CH_2—COOH+CoASH$$

ಈ ಎರಡು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಒಟ್ಟಿಗೆ TCA ಚಕ್ರದ ಕೆಲವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಉಪಮಾರ್ಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ TCA ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ವಿರುವಂತೆ, ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ, ಎರಡು ಅಸಿಟೈಲ್ ಉಳಿಕೆಗಳ ಒಟ್ಟು

ಪರಿವರ್ತನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, C_4 ಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೂಲವು ಒದಗುತ್ತದೆ. ಅಸಿಟೇಟ್ CO_2 ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಅಂತ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಚಕ್ರೀಯ ವಿಧಾನವನ್ನು 'ಗ್ಲೈಆಕ್ಸಿಲೇಟ್ ಚಕ್ರ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 6.29).



ಚಿತ್ರ 6.29 : ಗ್ಲೈಆಕ್ಸಿಲೇಟ್ ಉಪಮಾರ್ಗ ಮತ್ತು ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅದರ ಸಂಬಂಧ

ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೂಲಕ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲಿನ ಆಕ್ರಮಣದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೀಕರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವಾಗ, ಗ್ಲೈಆಕ್ಸಿಲೇಟ್ ಚಕ್ರವು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಉಪಮಾರ್ಗದ ಎರಡು ಕಿಣ್ವಗಳು ಅಸಿಟೇಟ್‌ನ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಅದರ ನೇರ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

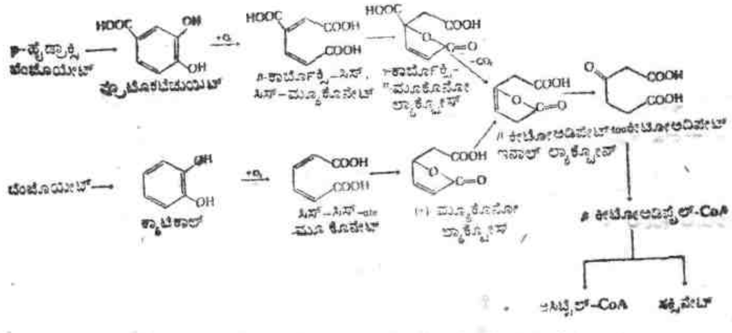
ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ, ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆಕ್ರಮಣದ ವಿಶೇಷ ಮಾರ್ಗಗಳು

ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಾಗಿ, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗದಂತಹ, ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತವು ಬಹುಶಃ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ರಚನೆಯು ಎಷ್ಟೇ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರಲಿ, ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗವು ಅದೇ ಮೂಲ

ಭೂತ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ : TCA ಚಕ್ರದ ಅಂತಿಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಶಕ್ತವಾದಂತಹ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು, ಸಣ್ಣ ಅಲಿಫಾಟಿಕ್ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಕ್ರಮಾನುಗತ ವಿಭಜನೆಯಿದೆ. ಇಂಥ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ, ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಪ್ರಾರಂಭದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಸಂದರ್ಭಗಳು, TCA ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಹವರ್ತಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಇಂಥ ವಿಶೇಷ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಮಾರ್ಗಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿವರಣೆಗಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸೋಣ.

β–ಕೀಟೊಅಡಿಪೇಟ್ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಅರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ

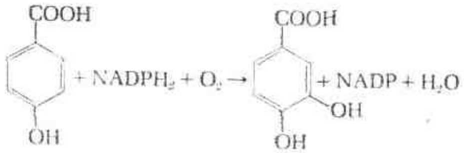
ಉಸಿರಾಟದ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಲವಾರು ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, β–ಕೀಟೊ ಅಡಿಪೇಟ್ ಮಾರ್ಗದ ಎರಡು ಪರಿಚ್ಛಿನ್ನ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದರ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 6.30).



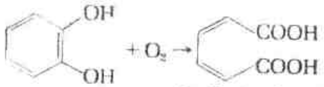
ಚಿತ್ರ 6.30 : β-ಕೀಟೊಅಡಿಪೇಟ್ ಮಾರ್ಗದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಕೇಂದ್ರಕದ ಆರು ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳು, β–ಕ್ರೀಟೊಅಡಿಪೇಟ್ ಆಮ್ಲವೆಂಬ ಒಂದು ಅಲಿಫ್ಯಾಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಆರು ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇದು ನಂತರ ಅಸಿಟೈಲ್-S-CoA ಮತ್ತು ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ; ಇವೆರಡೂ ತಕ್ಷಣ TCA ಚಕ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬಲ್ಲವು.

ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲಿನ ಆಕ್ರಮಣದ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಗುಣವೆಂದರೆ ಆಕ್ಸಿಜಿನೇಸ್‌ಗಳು ವಹಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ. ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ, ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ನೇರವಾಗಿ ಸೇರಲು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗಲು ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಮತ್ತು ಡೈಫಿನಾಲಿಕ್ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳ ಉಂಗುರ ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಆಕ್ಸಿಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಎರಡು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ:



p-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಬೆಂಜೋಯೇಟ್ ಆಮ್ಲ ಪ್ರೊಟೋಕಟೆಚುಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ



ಕ್ಯಾಟೆಕಾಲ್ ಸಿಸ್, ಸಿಸ್–ಮ್ಯೂಕೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಒಂದು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಡೀಹೈಡ್ರೋಜಿನೀಕರಣದಿಂದಾಗುವ ಬದಲು ಆಮ್ಲಜನಕೀಕರಣದಿಂದ ಉಂಟಾದರೆ, ಉಸಿರಾಟದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಗೆ ಋಣಕಣಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ: ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲೀಕರಣವು, ಸ್ಥಿತಿ ಶಕ್ತಿಯ ಗಣನೀಯ ಅಂಶವನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲೀಕರಣದ ಜೊತೆಗೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ, ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಾರಂಭದ ಆಕ್ರಮಣದಲ್ಲಿರುವ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಘಟ್ಟದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ, ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನಾಗಲೀ, ಅಥವಾ ATP ಯನ್ನಾಗಲೀ ಪಡೆಯಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ, ಕೋಶ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಉಸಿರಾಟದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಗೆ ಋಣಕಣಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವ TCA ಚಿತ್ರದ ಮೂಲ ಮುಂದೆ

ಆಗುವ ಆಲಿಫ್ಯಾಟಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೋಶವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳು

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉಸಿರಾಟವು, ಕರಗುವಂಥ ಉತ್ಪನ್ನ ಮತ್ತು CO_2ಗಳಾಗಿ ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಇಂಗಾಲದ ಒಟ್ಟು ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂಶಿಕವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾದ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ, ಇದು ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಅಂತ್ಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಯು, ಅಸಾಧಾರಣ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಾದ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳು, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಮಿತಿ, ಅಥವಾ ಅನಾನುಕೂಲವಾದ pHಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಕ್ಕರೆ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಾಗ, ಟ್ರೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ-ಚಕ್ರದ (ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, α-ಕಿಟೊಗ್ಲುಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಫ್ಯೂಮಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊರಹಾಕುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೇ, ವಾಯುಜೀವಿ ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಡ್‌ಗಳು α–ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲವು. ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಾಗ, ಗ್ಲುಕೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂತಹ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾದ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನ ಸಾಧಿತಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪೈಕಿ, ಸಾವಯುವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ (**ಅಸಿಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲುಕೊನೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಜಾತಿಗಳು**) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳು, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸಂಗ್ರಹದೊಂದಿಗೆ ಇಥನಾಲ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವ ತಮ್ಮ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ತಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ವಿನಿಗರ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪ್ರಯೋಜನಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 29 ನೋಡಿರಿ). **ಅಸಿಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಗುಂಪಿನ ಅತಿ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಇಥನಾಲ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಎರಡು ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆ:** ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು, ಹೆಚ್ಚು

ಕಡಮೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಧ್ಯಸಾರವು ಖರ್ಚಾದ ಕೂಡಲೇ ಜೀವಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಗ್ಲುಕೊನೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಜಾತಿಯ ಕೀಳು ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಥನಾಲ್‌ನಿಂದ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಇವು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಗ್ಲುಕೊನೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಸಬಾಕ್ಸಿಡನ್ಸ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ, TCA ಚಕ್ರದ ಕಿಣ್ವೀಯ ರಚನೆ ಅದಕ್ಕಿಲ್ಲವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಅದು α–ಕೀಟೊಗ್ಲುಟರೇಟ್, ಸಕ್ಸಿನೇಟ್ ಫ್ಯೂಮರೇಟ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಲೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆ; ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು, ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೂಲಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಾತಾವರಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಆನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಇದು ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಇಥನಾಲ್ ಸೇರಿದಂತೆ, ಹಲವಾರು ಇತರ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು (ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯ ಮದ್ಯಸಾರಗಳು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳು) ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ, ಪ್ರತಿ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು ಅದೇ ಇಂಗಾಲ ಸ್ಥೂಲಸ್ವರೂಪವನ್ನುಳ್ಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 6.3ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವ ಮಾದರಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ನಡೆಸಿದ ಅಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದಿಂದ ಉಂಟಾದ ATP ಯನ್ನು ಕೋಶಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಕೀಳು ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳು–ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಬಹುಪಾಲು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ, ಜೀರ್ಣವಾಗುವಂತಹ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಲಾದ ಇತರ ಸಾವಯುವ ಪೋಷಕಗಳ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಅವು ಬೆಳೆಯಬೇಕು.

ನಿರವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ

ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ನಿರವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೂ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ

ಕೋಷ್ಟಕ 6.3

ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೊದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕೆಲವು ಅಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳು

$$CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$$

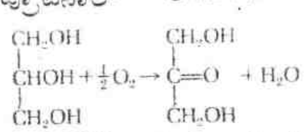
ಇಥನಾಲ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ

$$CH_3CH_2CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3CH_2COOH + H_2O$$

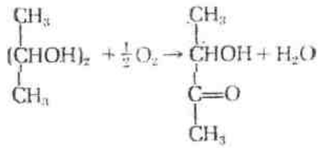
ಪ್ರೊಪನಾಲ್ ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ

$$\begin{matrix}H_3C\\H_3C\end{matrix}\!\!>CHOH + \tfrac{1}{2}O_2 \rightarrow \begin{matrix}H_3C\\H_3C\end{matrix}\!\!>C{=}O + H_2O$$

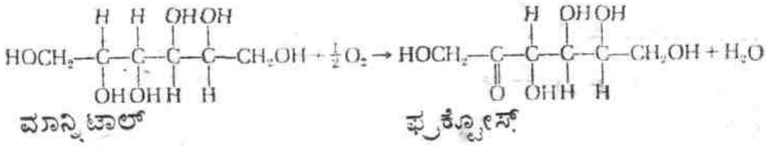
ಐಸೊಪ್ರೊಪನಾಲ್ ಅಸಿಟೋನ್



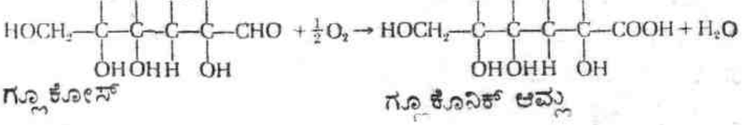
ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಅಸಿಟೋನ್



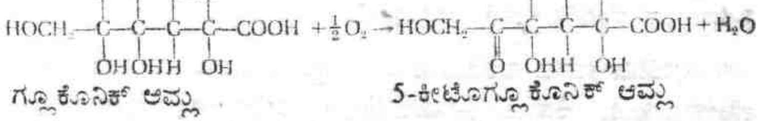
2,3-ಬ್ಯುಟನಿಡಿಯಲ್ ಅಸಿಟಾಯಿನ್



ಮಾನ್ನಿಟಾಲ್ ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್



ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಗ್ಲೂಕೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ



ಗ್ಲೂಕೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ 5-ಕೀಟೊಗ್ಲೂಕೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ನಿರವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ

ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ನಿರವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೂ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವುದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಇದು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಶೇಷ ಗುಂಪು ಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾಗಿದೆ. ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯಾವು ವೆಂದರೆ, H_2, CO, NH_3. NO_2^-, Fe^{2+} ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ಗಂಧಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (H_2S, S. $S_2O_3^{2-}$). ಈ ರೀತಿಯ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವು, ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು ATP ಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಕೋಶದ ಇಂಗಾಲವನ್ನು CO_2 ನಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್ ಚಕ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಾರಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ (7 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿ).

ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಹಲವು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ, ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವಾಗಿ H_2ನ ಉಪಯೋಗವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳು ಐಚ್ಛಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂ ಪೋಷಿತಗಳಾಗಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇವು ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಸಾವಯುವ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉಸಿರಾಡಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವಾಗಿ H_2 ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು, ಸಾವಯುವ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕ ವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದರೆ,

$$H_2 \rightleftharpoons 2H$$

ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅನಂತರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ, ಜೊತೆಗೆ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು(ಚಿತ್ರ 6.31).

$H_2 \rightarrow$ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ $\rightarrow$ ಫ್ಲೇವೊ ಸಸಾರಜನಕ $\rightarrow$ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ c $\rightarrow$ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ a $\rightarrow O_2$

NH_3, NO_2^-, H_2S $\rightarrow$ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ c $\rightarrow$ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ = a $\rightarrow O_2$

ಸಾರಜನಕೀಕರಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಎರಡು ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಮೇಲಿನ ಸಂದರ್ಭವು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಕೆಳಗಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

$$2NH_3+3O_2 \longrightarrow 2NO_2^- + 2H^+ + 2H_2O$$

ಮತ್ತು

$$2NO_2 + O_2 \longrightarrow 2NO_3^-$$

ಈ ಎರಡು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳಿಗೆ E'_0 ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು. ಈ ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೊತೆಗೂಡದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾದ ಧನತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ಉಷ್ಣಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಗಂಧಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂ ಪೋಷಿತಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇವು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

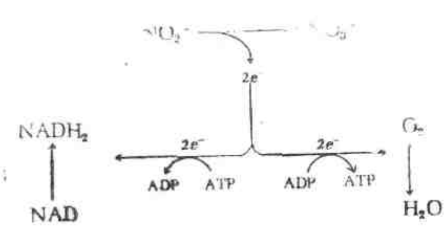
$$2H_2S+O_2 \longrightarrow 2S+2H_2O$$

$$2S+2H_2O+3O_2 \longrightarrow 2SO_4^{2-}+4H^+$$

$$S_2O_3^{2-}+H_2O+2O_2 \longrightarrow 2SO_4^{2-}2H^+$$

ನಿರವಯವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಋಣಕಣಗಳು ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ C ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ, ಈ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ನೇರ ಸಾಕ್ಷ್ಯವಿದೆ (ಚಿತ್ರ 6.31). ಈಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿದಂತೆ, ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ C ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ನಡುವೆ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣವುಂಟಾಗಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳು ನೇರವಾಗಿ ATP ಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದರೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂ ಪೋಷಿತಗಳಿಗೆ, CO_2 ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವ, ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದಿಂದ ATP ಯನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪಡೆದ ATPಯ ಒಂದು ಭಾಗವು, ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಉತ್ಕರ್ಷಕ–ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಕೆಳಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್, ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆ ವಹಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ATP ಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯದಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂ ಪೋಷಿತಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪುಗಳು, ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಜಲಜನಕ–ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಸಾವಯವ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.32 : ನೈಟ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ, ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದಿಂದ ಪಡೆದ ATPಯ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ, ಅಪಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ತೋರುವ ಸಾಂಕೇತಿಕ ಚಿತ್ರ.

ಅವಾಯು ಜೀವಿಯ ಉಸಿರಾಟಗಳು

ನೈಟ್ರೇಟ್, ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಅಂತ್ಯ ನಿರವಯವ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಲು ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಇದು, ಇತರ ಜೈವಿಕ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರದಂತಹ, ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವ ದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಸೂತ್ರದ ಒಂದು ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಾಗಿದೆ.

ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನ ಉಪಯೋಗ

ಹಲವಾರು ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆ ವಹಿಸುವ ನೈಟ್ರೈಟ್ ರಿಡಕ್ಟೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

$$NO_3^- + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow No_2^- H_2o$$

ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅನ್ನು ನೈಟ್ರೈಟ್ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸುವಸಾಮರ್ಥ್ಯವು, ಅವಾಯುಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಕಾಶವೀಯುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ನೈಟ್ರೈಟನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಬಹಳ ವಿಷಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು) ನೈಟ್ರೇಟನ್ನು ಅಣುರೂಪದ ಸಾರಜನಕವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ, ಶರೀರ

ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವ ಅಂತ್ಯ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲವು. ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನಿಂದ N_2 ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಒಂದು ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಣುವು ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದರೆ ಐದು ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲುದು. ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ :

$$2NO_3^- + 10e^- + 12H^+ \longrightarrow N_2 + 6H_2O$$

ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೇಟ್, ಅತಿ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನವು ಒಂದು ವಿಷವಲ್ಲದ ಜಡ ಅನಿಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಧಾರಣ ವಾಯುಜೀವಿ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಶೇಷ ಕಿಣ್ವಗಳ ಕಾರ್ಯವು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ನೈಟ್ರೇಟ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಆಂಶಿಕ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಋಣಕಣಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದಲು, ಅವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಲು, ಉಸಿರಾಟದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯ ವಿಧಾನವಾಗಿ, ಆಮ್ಲಜನಕವಿಲ್ಲದಾಗ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಿರುವಾಗ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಇದ್ದರೂ ಉಸಿರಾಟವು ವಾಯುಜೀವಿ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಮೂಲಕ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ.

ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಿಸುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು CO_2 ಒಂದೇ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲಾದ ಅಂತ್ಯ–ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅಷ್ಟೇ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಾವಯವ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಬಲ್ಲವು, ಆದರೆ ತಮ್ಮ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜಿನೇಸ್‌ಗಳ ಪಾತ್ರವಿರುವಂಥ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು (ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು) ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲಾರವು. ಮುಕ್ತ ಆಮ್ಲಜನಕವಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಇಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು

ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು; ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅವಾಯುಜೀವಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲಾರವು.

ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣವನ್ನು ನಿರವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. H_2ಅನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ನೈಟ್ರೇಟನ್ನು N_2 ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ತಮ್ಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸುತ್ತವೆ. **ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್** ಜಾತಿಯ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತಗಳು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವನ್ನು ಅವಾಯುಜೀವಿ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಬಲ್ಲವು. ಮೂಲಧಾತು ಗಂಧಕದ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

$$5S + 6NO_3^- + 2H_2O \longrightarrow 5SO_4^{2-} + 3N_2 + 4H^+$$

ನೈಟ್ರೈಟ್, ಸಾರಜನಕವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣದಲ್ಲಿನ ಹಂತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಇನ್ನೂ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ ಉಪಯೋಗ

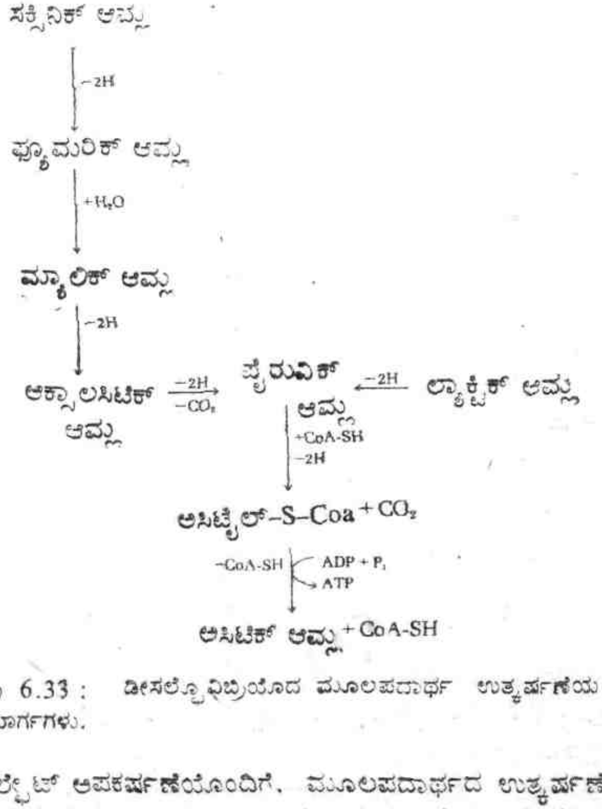
ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಅಪರೂಪ ಗುಣವಾಗಿದೆ. ವಿಬ್ರಿಯಾಂಯ್ಡ್ ಜೀವಿಗಳ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪಿಗೆ (ಡೀಸಲ್ಫೋವಿಬ್ರಿಯೊ ಜಾತಿ) ಮತ್ತು ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಅವಾಯುಜೀವಿ ಬೀಜಕಣ ಉತ್ಪಾದಕ ದಂಡ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ (ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಪಂಗಡದ ಜೀವಿಗಳು) ಈ ಗುಣವು ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ಅವಾಯುಜೀವಿಗಳು; ಆದ್ದರಿಂದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣದಂತೆ ಸಾಧಾರಣ ಉಸಿರಾಟದ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರ್ಯಾಯ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಉಸಿರಾಟದ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವು ಸಲ್ಫೈಡ್ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ; ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಣುವು 8 ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲದು.

$$SO_4^{2-} + 8e^- + 8H^+ \longrightarrow S^{2-} + 4H_2O$$

ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತನ್ನ ಪಾತ್ರ ತಿಳಿದಂತಹ ಏಕೈಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ, **ಸಲ್ಫೈಟ್ (SO_3^{2-})ಆಗಿದೆ.** ಸಲ್ಫೈಡ್ ಆಗಿ ಇದು ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುವುದರ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನ ಇನ್ನೂ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಉಳಿದಿದೆ.

ಸಲ್ಫೇಟ್–ಅಪಕರ್ಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕೆಲವು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಇಂತಹ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು C_4 ಡೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಸಿಟೇಟ್ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದ ಕಿಣ್ವಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 6.33). ಕೆಲವು ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳು ಅಣುರೂಪದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಕೂಡ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಬಲ್ಲವು.



ಚಿತ್ರ 6.33 : ಡೀಸಲ್ಫೋವಿಬ್ರಿಯೊದ ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮುಖ್ಯ ಮಾರ್ಗಗಳು.

ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸುವ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸ್ವರೂಪ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಅವಾಯುಜೀವಿ ಆದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗುಂಪಿನ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ, C ವಿಧದ ವಿಶೇಷ ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಫೆರ್ರಿಡಾಕ್ಸಿನ್ ಮತ್ತು

ಇತರ, ಹೀಮ್ ಇಲ್ಲದ ಕಬ್ಬಿಣ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಅಂಶಗಳೂ ಅವಾಯುಜೀವಿ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ನ ಉಪಯೋಗ

ನಿಶ್ಚಿತ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪಾದ ಮಿಥೇನ್–ಉತ್ಪಾದಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಬೋನೇಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ: ಅದರ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಿಥೇನ್ (CH_4) ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟದ ಸರಳ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಅಣುರೂಪದ ಜಲಜನಕದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ. ಈ ಶಕ್ತಿ-ಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು, ಈ ಎಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

$$4H_2 + CO_2 \longrightarrow CH_4 + 2H_2O$$

ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, CO_2 ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಮಿಥೇನ್ ಉಂಟಾಗಬಲ್ಲುದು. ಆದರೂ ಈ ಜೀವಿಗಳು, ಮಿಥೆನಾಲ್ ಮತ್ತು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂಥ ಸಾವಯುವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಲೂ ಸಹ ಮಿಥೇನ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲವು.

ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಮಿಥೇನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ^{14}C ಮೊದಲನೆಯ ಅಥವಾ ಎರಡನೆಯ ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಸಿಟೇಟ್‌ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ, ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮಿಥೈಲ್ ಇಂಗಾಲದಿಂದ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಿಥೇನ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.

$$\begin{array}{l} CH_3 \longrightarrow CH_4 \\ | \\ COOH \longrightarrow CO_2 \end{array}$$

ಹೀಗೆ, ಮಿಥೇನ್–ಉತ್ಪಾದಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಈ ಅನಿಲವನ್ನು CO_2 ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿವೆ. ಸಾವಯುವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರುವ, ಆಂಶಿಕವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾದ ಇಂಗಾಲದ ರೂಪಗಳಿಂದಲೂ ಇವು ಮಿಥೇನ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಹುದುಗುವಿಕೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು CO_2 ನಿಂದ ನಡೆಯುವ ಮಿಥೇನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ, ಅವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಮಿಥೇನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದುದು ಮತ್ತು ಅದು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿವಿಶದವಾಗಿಲ್ಲ. ಮಿಥೇನ್-ಉತ್ಪಾದಕಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಸೈಟೋಕ್ರೋಮ್‌ಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಸತ್ವ B_{12} ಮತ್ತು ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಸಹಕಿಣ್ವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ಜೀವಸತ್ವಗಳು, ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.

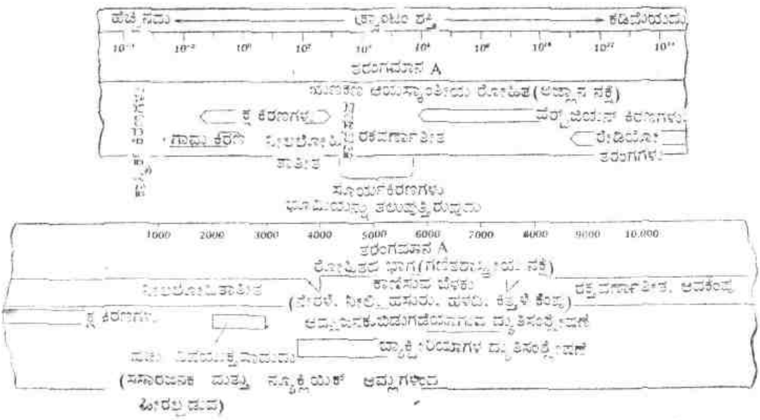
ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಶಕ್ತಿ ಪರಿವರ್ತನೆ

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಶಕ್ತಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯು, ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಗಣನೀಯ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಇದು ವರ್ಣ ದ್ರವ್ಯಗಳು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಾಹಕಗಳು, ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿರುವ ಪಟಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಲಕರಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಇದು ಹರಿದ್ರೇಣುವಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಕೋಶಪಟಲದ ವಿಸ್ತರಣೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 10, ಪುಟ 351 ನೋಡಿ).

ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುವಿಕೆ

ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಕ್ವಾಂಟ ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಣ್ಣ ಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕ್ವಾಂಟಂನ ಶಕ್ತಿ ಅಂಶವು, ವಿಲೋಮವಾಗಿ ಅದರ ತರಂಗಮಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ (ಚಿತ್ರ 6.34). ವಿಕಿರಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಹೀರಿದಾಗ, ಉಂಟಾಗುವ ಅದರ ಪ್ರಭಾವಗಳು, ಕ್ವಾಂಟನಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಅಂಶದ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ವಿಕಿರಣತೆಯ ತರಂಗಮಾನಗಳ ಮೇಲೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. 1200 nm ಗಿಂತಲೂ ಉದ್ದದ ತರಂಗಮಾನದ ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಶಕ್ತಿಯಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಈ ರೋಹಿತದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಂಡ ಶಕ್ತಿಯು ತಕ್ಷಣವೇ ಶಾಖವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಅದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. 'ಅಯಾನೀಕರಿಸುವ' ಬಹು ಕಡಮೆ ತರಂಗ ಮಾನದ ವಿಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ (ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳು, α-ಕಣಗಳು, ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳು) ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಅಂಶವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ತಕ್ಷಣವೇ ಅಯಾನೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ವೈಪರೀತ್ಯಗಳ ಮಧ್ಯೆ200 ರಿಂದ1200 nm ತರಂಗಮಾನವ್ಯಾಪ್ತಿ ವಿಕಿರಣಗಳು (ನೀಲಲೋಹಿತಾತೀತ,ಕಾಣಿಸುವ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಹತ್ತಿರ). ಅವುಗಳ ಹೀರಿಕೆಯಿಂದ, ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಅಂಶವನ್ನು

ಹೊಂದಿವೆ; ವಿದ್ಯುತ್ ಆಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ರೋಹಿತದ ಈ ಭಾಗವೇ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯುಂಟಾಗಲು ಸಹಾಯಮಾಡಬಲ್ಲದು.



ಚಿತ್ರ 6.34 : ವಿದ್ಯುತ್ ಆಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ರೋಹಿತ. ಮೇಲಿನದು ಪೂರ್ಣ ರೋಹಿತವು ಚಲಘಾತ ಮಾಪಕದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ; ಕೆಳಗಿನದು, ನೀಲಲೋಹಿತಾತೀತ, ಕಾಣಿಸುವ ಮತ್ತು ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಹತ್ತಿರದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವರ್ಧಿಸಿ, ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮಾಪಕದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

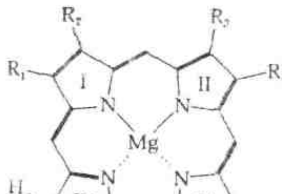
ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯ ರೋಹಿತ ಗುಣ

ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯ ವಿಕಿರಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದಿದೆ. ವಾತಾವರಣವು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ತರಂಗಮಾನದ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಗಿ ಶೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಕಡಾ 75 ಭಾಗವು, 400 ರಿಂದ 1,100 nm ವರೆಗಿನ ತರಂಗಮಾನದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ (ಕಾಣಿಸುವ ಮತ್ತು ರೋಹಿತದ ಭಾಗಗಳ ಹತ್ತಿರ), ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಕಾರಣವಾಗುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು, ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ಹೀರುವಿಕೆ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಈ ಮಿತಿಗಳಲ್ಲೇ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಎಲ್ಲ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಕಾರಣವಾಗುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಕೊನೆಯಪಕ್ಷ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಇಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

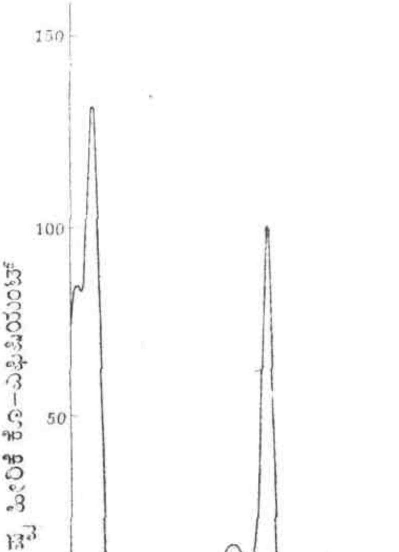
ಈ ರೀತಿ ಹರಿತ್ತು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾರೊಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳ ಗುಂಪಿನ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ: ಕೆಲವು ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಬದಲು, ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳಾದ ಫೈಕೊಬಿಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.35: ಹರಿತ್ತುಗಳ ಅಣುರೂಪದ ಮೂಲ ನಕ್ಷೆ. ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದ್ವಿಬಂಧಗಳನ್ನು ದಪ್ಪಗೆರೆಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಮ್‌ಗಳಂತೆ ಟೆಟ್ರಪೈರೋಲಿಕ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ (I, II, III ಮತ್ತು IV ಉಂಗುರಗಳು) ಅನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಹರಿತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪೈರೋಲ್ ಉಂಗುರಗಳು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ IV ನೇ ಉಂಗುರ ಅಪಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ ಇದು ಹರಿತ್ತು a ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾಗಿದೆ. R_1, R_2 ಮೂದಲಾದವು ಟೆಟ್ರಪೈರೋಲಿಕ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆಲಿಫ್ಯಾಟಿಕ್ ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. V ಉಂಗುರವಾದ ಪೆಂಟೊನನ್ ಉಂಗುರದ ಇರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಉದ್ದ ಸರಪಣಿಯ ಮದ್ಯಸಾರ (ಫೈಟಲ್ ಅಥವಾ ಫರ್ನಿಸಾಲ್) ದಿಂದ R_7 ರ ಪ್ರತಿಸ್ಥಾಪನೆಗಳು ಹೀಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿರದ ಹರಿತ್ತುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾಗಿದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ, ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಏಳು ರೀತಿಯ ಹರಿತ್ತು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅವು ಅಣುರೂಪದ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸ್ಥೂಲ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.35 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೀಮ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹೀಮ್‌ಗಳು ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಇತರ ಉಸಿರಾಟದ ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ; ಹೀಮ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಹರಿತ್ತುಗಳೆರಡೂ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಟೆಟ್ರಾಪೈರೊಲ್ಲಿಕ್ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇದರೊಳಗೆ ಒಂದು ಲೋಹವು ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಲೋಹವು ಕಬ್ಬಿಣವಾಗಿದೆ; ಆದರೆ ಹರಿತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಇದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಇತರ ಎರಡು ಗುಣಗಳು ಹರಿತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೀಮ್‌ಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತವೆ: ಐದನೇ ಉಂಗುರವಾದ ಪೆಂಟನೋನ್ ಉಂಗುರದ ಇರುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಮದ್ಯಸಾರ. ಫೈಟಾಲ್ ಅಥವಾ ಫರ್ನೆಸಾಲ್ ಇರುವ ಟೆಟ್ರಫರಾಲಿಕ್ ಕೇಂದ್ರದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಯ ಎಸ್ಟರೀಕರಣಗಳೇ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗಿವೆ. ಚಿತ್ರ 6.36 ರಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತು a ಗೆ ತೋರಿಸಿ

ದಂತೆ. ಹರಿತ್ತುಗಳು ರೋಹಿತದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ: ನೇರಳೆಬಣ್ಣವನ್ನು ಸುಮಾರು 400 nmನ ಸುತ್ತಲೂ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ನೀಲಲೋಹಿತಾತೀತ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಸುಮಾರು 600 ರಿಂದ 800nm ಸುತ್ತಲೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದ್ದದ ತರಂಗದೂರದಲ್ಲಿ ಈ ಶಿಖರದ ಸ್ಥಾನವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹರಿತ್ತು ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಲಕರಣೆಯಲ್ಲಿ, ಇತರ ಕೋಶ ಅಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಹರಿತ್ತು ಅತಿ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ. ಹರಿತ್ತುವಿನ ರೋಹಿತದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಈ ಅಂಶಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

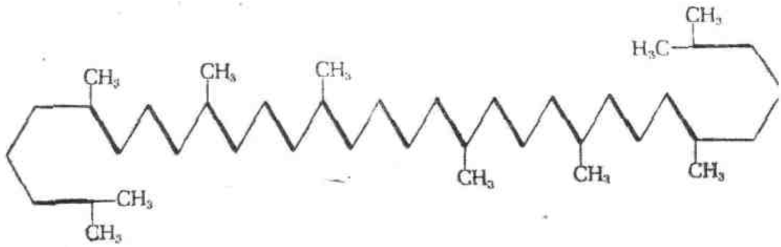


ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹಲವಾರು ಕೆರೋಟಿನಾಯ್ಡ್ ಗಳು, ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉದ್ದದ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಿಥೈಲ್ ಗುಂಪುಗಳು ಮೂಲ ರಚನೆಗಳಾಗಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಒಟ್ಟಿಗೆ 40 ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿವೆ (ಚಿತ್ರ 6.37) ಈ ಗುಂಪಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ. ಈ ಮೂಲ ರಚನೆ ಹಲವು ರೀತಿಯಿಂದ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿರಬಹುದು : 6 ಸಂಖ್ಯೆಯುಳ್ಳ ಆಲಿಸೈಕ್ಲಿಕ್ ಅಥವಾ ಆರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಅಂತ್ಯ ಉಂಗುರವನ್ನು

ಚಿತ್ರ 6.36 : ಈಥರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಶುದ್ಧ ಹರಿತ್ತು aನ ಹೀರಿಕೆ ರೋಹಿತದ ಎರಡು ಗಟ್ಟಿಹೀರಿಕೆ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ; ಒಂದು, ನೀಲಿ-ನೇರಳೆಬಣ್ಣದ ಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ಹರಿತ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಮುಚ್ಚುವುದರಿಂದ, ಮತ್ತು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್, ಮಿಥಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಥವಾ ಕೀಟೊ ಗುಂಪುಗಳಂತಹ ಆಮ್ಲಜನಕೀಕರಣ ಕ್ರೊಢಗಳಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದ

ರಿಂದ ಕೆರೊಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ಸುಮಾರು 450 ಮತ್ತು 550 n mನ ಮಧ್ಯೆ ಬೆಳಕು ಹೀರಿಕೆಯ ಏಕೈಕ ದೊಡ್ಡ ವಿಭಾಗ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

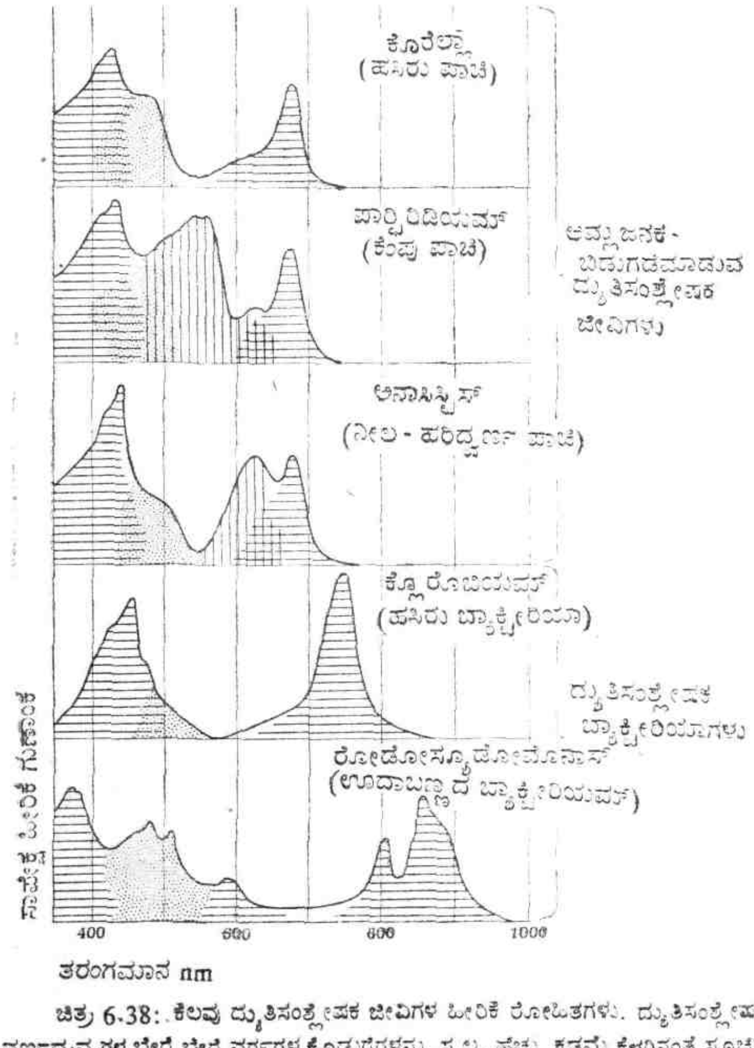


ಚಿತ್ರ 6.37 : ಕ್ಯಾರೊಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳ ಅಣುರೂಪದ ಸ್ಥೂಲ ಆಕಾರವನ್ನು ಅವಲ್ಲ ಜನಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರದ, ತೆರೆದ ಸರಪಣಿಯು, ಕ್ಯಾರೊಟಿನಾಯ್ಡ್ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮಧ್ಯದ ದ್ವಿ-ಬಂಧಗಳನ್ನು ದಪ್ಪ ಗೆರೆಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮೂಲ ರಚನೆಯನ್ನು ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಕ್ಯಾರೊಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಅಣುವಿನ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯ ಉಂಗುರವನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ (–OH), ಮಿಥಾಕ್ಸಿಲ್ ($-OCH_3$), ಅಥವಾ ಕೀಟೋನ್ (=O) ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

ಫೈಕೊಬಿಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಉದ್ದದ ಟೆಟ್ರಾಪೈರೊಲ್ (ಬೆಲ್ ವರ್ಣ ದ್ರವ್ಯಗಳು) ಗಳಿರುವ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯುಕ್ತ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಂಪು ಫೈಕೊಬಿಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ (ಫೈಕೊ ಎರಿಥ್ರಿನ್‌ಗಳು) ಸುತ್ತಲೂ 550 n m ನ ದೊಡ್ಡ ಹೀರಿಕೆ ಪಟ್ಟಿಯಿದೆ. ನೀಲಿ ಫೈಕೊಬಿಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಗೆ (ಫೈಕೊಸಯನಿನ್‌ಗಳು) ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ 625 n m ನ ದೊಡ್ಡ ಹೀರಿಕೆ ಪಟ್ಟಿಯಿರುತ್ತದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಲಕರಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಯೋಜನೆಯು, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಜೀವಿಯು ಒಟ್ಟು ಹೀರಿಕೆ ರೋಹಿತನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ, ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಅದು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದ ಗುಣವನ್ನೂ ಅದು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಹೀರಿಕೆ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.38 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ವರ್ಗಗಳ ಒಟ್ಟು ಹೀರಿಕೆಗೆ ಒಂದೊಂದು ಜೀವಿಯೂ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದ ಬೆಳಕನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದಿರುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಯಾವ ಒಂದು ವಿಧದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಯಲ್ಲೂ ಇರವುದಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳು, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ 400 ರಿಂದ 1,100 n m ನ ಮಧ್ಯೆ ಎಲ್ಲ ತರಂಗ ಮಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.38: ಕೆಲವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳ ಹೀರಿಕೆ ರೋಹಿತಗಳು. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವರ್ಗಗಳ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ : ಹರಿತ್ತುಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡ ಗೆರೆಗಳಾಗಿ, ಕ್ಯಾರೊಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಚುಕ್ಕೆ ಚುಕ್ಕೆಯಾಗಿ ಫೈಕೊಬಿಲಿನ್‌ಗಳನ್ನು ನೆಟ್ಟಗಿರುವ ಗೆರೆಗಳಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಕಾಶರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳು

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಬೆಳಕಿನ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಲಕರಣೆಯ ವಿಶೇಷ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಅಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಗುರುತಿಸಲಾದ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವು ಯಾವುದೆಂದರೆ ಹೀಮ್ ಇಲ್ಲದ ಕಬ್ಬಿಣ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಆದ ಫೆರ್ರಿಡಾಕ್ಸಿನ್. ಇದು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಉತ್ಕರ್ಷಕ-ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ನಿಶ್ಚಿತ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಅದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಫ್ಲೇವೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಕ್ವಿನೋನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ಗುಂಪುಗಳ ಅಂಗಳೂ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದಿದ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರವಾದ ಹರಿತ್ತಿನ ಒಂದು ಅಣುವು ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಶಕ್ತಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವುದು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಋಣಕಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದರಿಂದ ಈ ಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುವು ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಋಣಕಣವನ್ನು ಫೆರ್ರಿಡಾಕ್ಸಿನ್ ಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಹರಿತ್ತು $+ h\nu \rightarrow$ ಹರಿತ್ತು$^{+} + e^{-}$

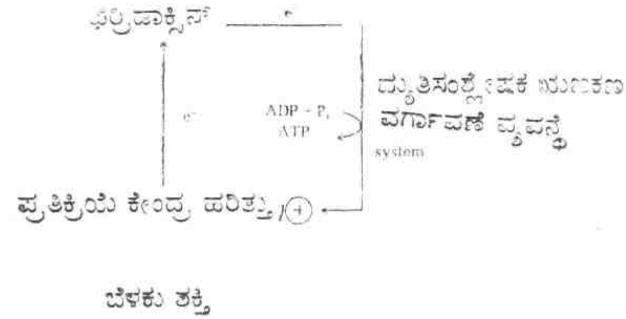
ಫೆರ್ರಿಡಾಕ್ಸಿನ್ $+ e^{-} \rightarrow$ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಫೆರ್ರಿಡಾಕ್ಸಿನ್

ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಫೆರ್ರಿಡಾಕ್ಸಿನ್ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಫೆರ್ರಿಡಾಕ್ರಿನ್ ಅರ್ಧ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ E'_0 ಮೌಲ್ಯದ ಸುಮಾರು 0.4V ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಫೆರ್ರಿಡಾಕ್ಸಿನ್‌ನ ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಣುರೂಪದ ಜಲಜನಕದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸಿಗುವಷ್ಟೇ ಶಕ್ತಿಯು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಇತರ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆಯ ಮೂಲಕ, ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಹೀಗೆ **ಹರಿತ್ತು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಶಕ್ತಿಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. 1) ಬೆಳಕನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವಾಗಿ ಮತ್ತು 2) ಪ್ರಾರಂಭದ ಪ್ರಕಾಶರಾಸಾಯ**

ನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ಸ್ಥಳವಾಗಿ. ಆದರೆ ಕೆರೋಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳು, ಬೆಳಕು-ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳಾಗಿ, ವಿಚಿತ್ರ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಅಂದರೆ ಹರಿತ್ತಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತವೆ.

ಎಲ್ಲ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಹರಿತ್ತಿನಿಂದ ಹೊರಹಾಕಲಾದ ಋಣಕಣಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫರಿಲೀಕರಣದಿಂದ ATP ಉತ್ಪಾ

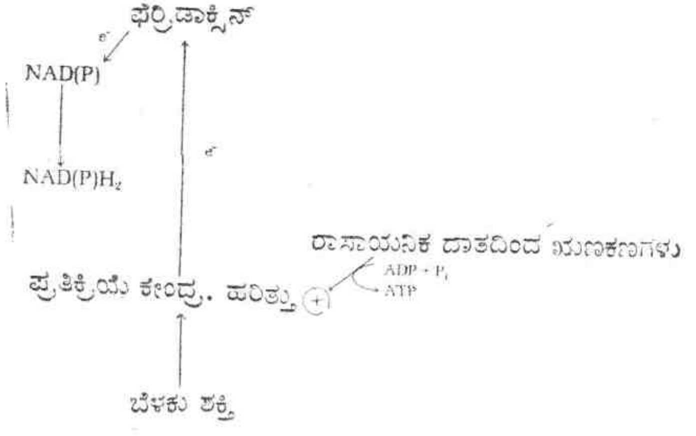


ಚಿತ್ರ 6.39 : ಅಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫರಿಲೀಕರಣದ ವಿಧಾನವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಾಂಕೇತಿಕ ಚಿತ್ರ.

ದಿಸಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಇದರ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.39 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಋಣಕಣಗಳು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯ ಮೂಲಕ ವರ್ಗಾವಣೆಹೊಂದುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಂತ್ಯ ಅಂಶವು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲಾದ ಹರಿತ್ತನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ; ಮುಚ್ಚಿರುವ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಋಣಕಣಗಳು ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಹರಿಯುವಿಕೆಯು ಬೆಳಕು ಶಕ್ತಿಯ ಹೀರಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬೆಳಕು ಶಕ್ತಿಯ ಭಾಗವನ್ನು ವರ್ಗಾವಣೆ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ ATPಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರವಾದ ಹರಿತ್ತಿನಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲಕ ಹೊರಹಾಕಲಾದ ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಅನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 6.40). ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಋಣಕಣಗಳ ಹರಿಯುವಿಕೆಯು ತೆರೆದಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಅಚಕ್ರೀಯವಾಗುತ್ತದೆ. ; ಏಕೆಂದರೆ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಲಕರಣೆಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ, ಸರಿಯಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ದಾತದಿಂದ ಪಡೆದ ಋಣಕಣಗಳಿಂದ ಹರಿತ್ತು' ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗಬೇಕು

ಋಣಕಣಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದ ATP ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 6.40: ಅಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪೆರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಅಪಕರ್ಷಣೆ.

ಸಸ್ಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೂ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ :

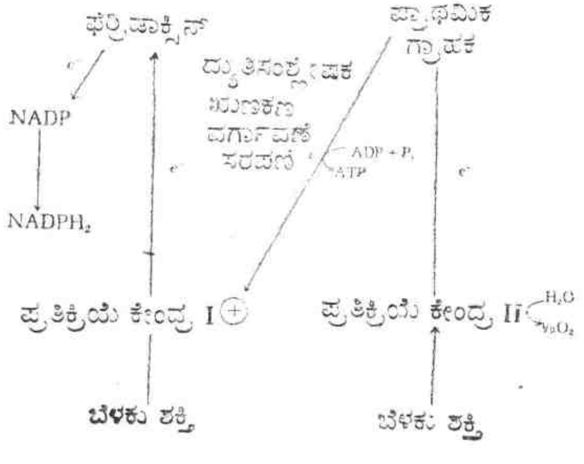
ಸಸ್ಯದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೂ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಈ ರೀತಿಯಿದೆ ; ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ NADP ಅಪಕರ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಜೊತೆಗೂಡಿದ, ನೀರಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ :

$$2NADP + 2H_2O + 2ADP + 2P_i \rightarrow 2NADPH_2 + O_2 + 2ATP$$

ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕವಾಗಿ ನೀರಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಶಕ್ತಿ-ಉತ್ಪಾದಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ; ಬದಲಾಗಿ ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪಾಚಿಗಳು, ಶಕ್ತಿಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲವಲ್ಲದ ಈ ಋಣಕಣ ದಾತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಹೇಗೆ ಶಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಭಾಗಶಃ ಹೀಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪಾಚಿಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಲ

ವಾಗುತ್ತವೆಯೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುತ್ತದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಭಾಗಶಃ ಹೀಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬಹುದು. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪಾಚಿಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಲಕರಣೆಯು ಎರಡು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕೆಲವು ತರಂಗಮಾನಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ನಿಷೇಧಕಗಳಿಗೂ ಅವು ತೋರುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಒಂದನೇ ವಿಧದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳು, ಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಕ್ಕೂ ಮತ್ತು NADPಯ ದ್ಯುತಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೂ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೂ, ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಆದ ಬೆಳಕು ಹೀರಿ, ನೀರಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ, NADPಯ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸಲು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾ-



ಚಿತ್ರ 6.41 : ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕವಾಗಿ ನೀರಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯೂ ಸೇರಿದಂತೆ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ತೆರನಾದ ಎರಡು ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆ.

ರಿಲೀಕರಣಕ್ಕೆ, 2ನೇ ವಿಧದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಬೆಳಕು ಹೀರಿಕೆಯು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ 2ನೇ ವಿಧದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ನೀರಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಋಣಕಣಗಳು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯುತ್ತದೆ. NADPಗೆ ಋಣಕಣಗಳು ಹಾಯುವುದರಿಂದ ಒಂದನೇ ವಿಧದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸದ ಹರಿತ್ತನ್ನು ಇವು ಅಪಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ ಎರಡು ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಈ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.41 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

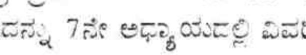
ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆ

ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾಗಿದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಲಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ವಿಧದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರ ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಈಗ ದೊರೆತಿರುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದ್ಯುತಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೇಂದ್ರಗಳು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಒಂದನೇ ವಿಧದ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆಯನ್ನು ಇವು ವಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಅದಲ್ಲದೇ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಅನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲೂ ಕೂಡ ಇವು ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆ ವಹಿಸಬಲ್ಲವು; ಆದರೆ, ಒಂದನೇ ವಿಧದಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲಾದ ಹರಿತ್ತು ಅಣುಗಳ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ, ಒಂದು ಸೂಕ್ತವಾದ ಋಣಕಣ ದಾತ (ಉದಾ : H_2S, H_2, ಒಂದು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತ) ಸಿಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಅಚಕ್ರೀಯಋಣಕಣ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ, ಒಂದನೇ ವಿಧದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದಾಗುವ ಒಂದೇ ಒಂದು ವಿಧದ ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಸಸ್ಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಿಂತ ಸರಳವಾಗಿದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಲಕರಣೆಯ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ATP ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆ ವಹಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಈವರೆಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿತವಾದ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯು, ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಮಾರ್ಪಾಟಿನ ಅಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟನೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪವಾದಂತಹವುಗಳು. ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯು, ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯುದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆಅಪರೂಪವಾದುದೂ ಅಲ್ಲ ಅಥವಾ ನಿಶ್ಚಯವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವೂ ಅಲ್ಲ. ತರುವಾಯ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ 'ಕತ್ತಲೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ'ಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕತ್ತಲೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಬೆಳಕಿಲ್ಲದಾಗ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ವೇಗವರ್ಧಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಸಾರಗ್ರಹಣ ಮತ್ತು ಇವೆರಡರ ಮಧ್ಯೆ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆ

ಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ಈ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಕೊನೆಗೊಳಿಸುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

CO_2 ಅನ್ನು ಮುಖ್ಯ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಎಲ್ಲ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮತ್ತು ಅದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ, CO_2ಸಾರಗ್ರಹಣವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಚಕ್ರೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ CO_2 ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟವಾಗಿ (CH_2O) ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿಗೆ ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಮೂರು ATP ಅಣುಗಳು ಉಪಯೋಗ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.



ಸಸ್ಯದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ಅಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಮತ್ತು ATPಗಳ ಸಮಮೋಲಾರ್ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣವು, CO_2 ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ATP ಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಅಶಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಅಧಿಕ ATP ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಪೂರಕಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಕ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ CO_2 ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅಷ್ಟೊಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾದ ನಿರವಯವ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಕೊನೇ ಪಕ್ಷ ಕೆಲವು (ಉದಾ : H_2 ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಅನ್ನು 'ಕತ್ತಲೆ' ಕಿಣ್ವೀಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ, ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಅನಾವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಅಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣವು ಸಸ್ಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಿಂತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವು, ಬಹುಶಃ ಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ATP ಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ಏಳು

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ : ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಹಲವಾರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಗಳನ್ನು 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿದ್ದರೂ, ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಂತಿಮ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ: ಇದು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ATPಯನ್ನು (ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ನಿವ್ವಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದ್ದಾಗ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು) ಒದಗಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಾಹ್ಯವೈವಿಧ್ಯತೆ ಕಂಡುಬಂದರೂ, ಮೂಲಭೂತ ಏಕತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಏಕತೆಯನ್ನೇ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಏಕತೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. 1926 ರಲ್ಲಿ ಎ. ಜೆ. ಕ್ಲುಯ್ವರ್ ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಈ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಹೊರಗೆಡಹಿದನು. ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ATPಯನ್ನು, ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಲು ಯಾವ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಈ ಅಂಶ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಕೋಶದಲ್ಲೂ ಜೀವ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಣೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ವಿಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಿಣ್ವಗಳ ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ವಿರುದ್ಧ ರೀತಿಯ ಸಾವಯುವ ಅಣುಗಳಾದ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು, ಪಾರ್ಫಿರಿನ್‌ನ ಸಾಧಿತಗಳು, ಫ್ಲೇವಿನ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಇದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಧಾನವಾದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶ ಘಟಕಗಳ ಇತರ ವರ್ಗಗಳ, ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್ ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಗುಂಪಿನ ವೈಶಿಷ್ಟತೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲ ಅಥವಾ ಬಹುಪಾಲು ಜೀವಿಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ನಾವು ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಪೂರ್ವ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಕೆಲವು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹತ್ತನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಧ್ಯಯನದ ವಿಧಾನಗಳು

ಜೀವರಾಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿತು. ಈ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು (ಉದಾ : ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳು) ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸರಳವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆಯಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳುಂಟಾಗುವ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಯಿತು. ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ನಡುವೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸುವ ನಿಯೋಗಿಯಾಗಿ ATPಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸುವವರೆಗೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಲು ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಉಂಟಾಯಿತು. ಈ ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದ್ದರೂ, ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದ್ದವು. ಈ ಪೈಕಿ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯ ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಗುಂಪಿರುವ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಒಂದು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ (ಉದಾ : ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ) ಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ, ಅದು ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಅಂತರ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನೇ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ. (ಈ ಹತೋಟಿಯ ಯಾವ ರೀತಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು 8ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.) ಆದ್ದರಿಂದ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಒದಗಿಸಲಾದ ಸಂಯುಕ್ತವು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯದಿಂದ ಒದಗಿಸಿದ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು, ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಕಿರಣ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯಿಂದ ಗುರುತು ಹಚ್ಚಿದಾಗ, ಗುರುತಿಸಿದ ಕೋಶಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಂಶಬೇರ್ಪಡಿಕೆಯು ಕೋಶದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯ ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತೋರಿಸಬಲ್ಲದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಇಂತಹ

ಪ್ರಯೋಗಗಳು. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನೊಳಕ್ಕೆ 14c- ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉಳಿಕೆಗಳಾಗಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇತರ ಎರಡು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಾದ ಅರ್ಜಿನೀನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಲೀನ್‌ಗಳ ಉಳಿಕೆಗಳಾಗಿಯೂ ಸೇರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆಂದು ತೋರಿಸಿವೆ. ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಇಂಗಾಲ ಸ್ಥೂಲ ಸ್ವರೂಪವು. ಅರ್ಜಿನೀನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಲೀನ್‌ಗಳ ಇಂಗಾಲ ಸ್ಥೂಲಸ್ವರೂಪಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪೂರ್ವರೂಪವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಪರಿಣಾಮವು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಕಿರಣ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡುವ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತತಂತ್ರವೇ ಪಲ್ಸ್ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾಕಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪೂರ್ವರೂಪದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವರೂಪದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ, ಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗಗಳ ಮೂಲಕ ಇದು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಸಮಭಾಗಗಳು ಪಲ್ಸ್ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಗೊಳಗಾದ ಮೇಲೆ ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಹಲವು ಬಾರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೆ, ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳ ಕ್ರಮವನ್ನು ಇಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತಗಳಿಂದ CO_2 ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಮರ್ಥಿಸಲಾಯಿತು.

ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅವಕಾಶವಿರದಂತೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವೇಗಗಳು ಬಹು ಕಡಮೆಯಿರುವಂತಹ ಕೋಶ ಮುಕ್ತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕೂಡ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಕಿರಣ ಸಮಸ್ಥಾನಿ ವಿಧಾನಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಕಿರಣಕ್ರಿಯಾತಕ್ತ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ, ವಿಧ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಕೋಶ ಮುಕ್ತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಈ ವಿಧಾನಗಳು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿವೆ.

ಜಿ. ಬೀಡಲ್ ಮತ್ತು ಈ.ಟಾಟಮ್ ಎಂಬುವವರು 1940ರಲ್ಲಿ ಅಕ್ಸೊಟ್ರೊಫಿಕ್ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸಿದ ಬಳಿಕ, ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನವಾದವು. ಇಂತಹ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳಿಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಜನಕ ತಳಿಗಳು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟ್ಟವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಕಿಣ್ವವು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುವುದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಂಡ ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಪಡೆದಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪದಿಂದ, ಈ ಮಾರ್ಗದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಊಹಿಸಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಈ ರೀತಿಯ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿಗಳು ಆಗಾಗ್ಗೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಡೆಗಟ್ಟಲಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಹೊರಹಾಕುತ್ತವೆ; ಇದನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ನಿರವಯವ ಇಂಗಾಲ, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳ ಸಾರಗ್ರಹಣ

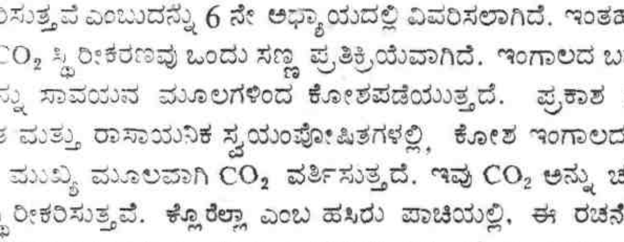
ಹಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಇಂಗಾಲ, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳನ್ನು ನಿರವಯವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲವು ಏಕೈಕ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾಗಿ CO_2 ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು, ಪಾಚಿಗಳ ಹಲವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂ ಪೋಷಿತಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಪೋಷಣೆಯ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಸೇರುವ ಹಲವು ಜೀವಿಗಳು ಏಕೈಕ ಸಾರಾಜನಕ ಮೂಲವಾಗಿ ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಲವು ಜೀವಿಗಳು ನೈಟ್ರೇಟನ್ನು ಸಾರಜನಕ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲವು. N_2 ಅನ್ನು ಸಾರಜನಕ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು (ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ) ಬಹಳ ಅಪರೂಪವಾದುದು. ಇದು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಸಂಘಟಿತ ಜೀವಿಗಳ ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿದೆ. ಹಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಗಂಧಕದ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲವು.

CN ಮತ್ತು S ನ ನಿರವಯವ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕೋಶ ಸಾವಯವ ಅಂಶಗಳ ಪೂರ್ವ ರೂಪಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಈ ಮೂಲಧಾತುಗಳನ್ನು ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಪಗಮನಕ್ಕೆ ಬಿಂದುಗಳಾಗಿವೆ.

ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರಗ್ರಹಣ:

ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡುಬರಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಪೋಷಿತಗಳು CO_2 ಅನ್ನು ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟೇಟ್‌ನ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು 6 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ CO_2 ಸ್ಥಿರೀಕರಣವು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆವಾಗಿದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಬಹುತೇಕ ಭಾಗವನ್ನು ಸಾವಯವ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಕೋಶಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತಗಳಲ್ಲಿ, ಕೋಶ ಇಂಗಾಲದ ಏಕೈಕ ಅಥವಾ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲವಾಗಿ CO_2 ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇವು CO_2 ಅನ್ನು ಚಕ್ರೀಯುವಾಗಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಕ್ಲೊರೆಲ್ಲಾ ಎಂಬ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಯಲ್ಲಿ, ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಎಮ್. ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್ ಎ. ಬೆನ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಜೆ. ಎ. ಬ್ಯಾಸ್‌ಹ್ಯಾಮ್ ಇವರುಗಳು ವಿಶದೀಕರಿಸಿದರು. ಇದನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಕೆಲವು ವೇಳೆ 'ಕ್ಯಾಲ್ವಿನ್ ಚಕ್ರ' ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮುಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ, ಮುಖ್ಯ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾಗಿ CO_2 ಅನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರಿಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಅದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಚಕ್ರದ ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.1 : ಪ್ರಕಾಶ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕಸ್ವಯಂ ಪೋಷಿತಗಳು CO_2 ನಿಂದ ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವ ಚಕ್ರೀಯವಿಧಾನ

ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವು ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಮೋನೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ CO_2ದ ಪರಿವರ್ತನೆಯೆ ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು ಉಂಟಾದ ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಮೋನೊಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿಗೂ ATPಯ 18 ಮೋಲ್‌ಗಳು (ADP ಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದ) $NADPH_2$ (NADP ಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದ) ನ 12ಮೋಲ್‌ಗಳು ಖರ್ಚಾಗುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಚಕ್ರದ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕಘಟನೆಗಳನ್ನು ಮೂರುಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

1) **ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೀಕರಣದ ಹಂತ:** ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ರಿಬುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನಿಂದ ಒಂದು ವಿಶೇಷ CO_2ಗ್ರಾಹಕವಾದ ರಿಬುಲೋಸ್-1,-5 ಡೈ ಪಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪೆಂಟೋಸ್ ಸಾಧಿತವು ನಂತರ CO_2 ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿ, ಗ್ಲೈಕೊಲಿಟಿಕ್ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ 3-ಪಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಎರಡು ಅಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ರಿಬುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್+ATP →ರಿಬುಲೋಸ್-1,5 ಡೈ ಫಾಸ್ಫೇಟ್+ADP
ರಿಬುಲೋಸ್-1,5-ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ +CO_2→2,3 – ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

(b) ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ, 3-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮಾರ್ಪಾಟು. ಎಮ್ಡೆನ್-ಮೋಯರ್ ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಹಿಮ್ಮುಖದ ಮೂಲಕ ಇದು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಮ್ಡೆನ್-ಮೋಯರ್ ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗವು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 6.5 ನೋಡಿರಿ). ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು 3-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಒಂದು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಹಿಮ್ಮುಖ ಕ್ರಿಯೆಗೆ, ATP ಯು ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಉಪಯೋಗದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

23 – ಫಾಸ್ಫೊಗ್ಲಿಸೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲ + 2ATP+ $2NADPH_2$ → ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ +2ADP+2Pi+2NADP.

(c) ರೈಬುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆ. ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾದ ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾದ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾದ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಪುನರ್ ಜೋಡಣೆಯು ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಶ್ರೇಣಿಯಿಂದ ಇದು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮೋಲ್ ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಟ್ರಯೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಮೂರು ಮೋಲ್‌ಗಳು ಪೆಂಟೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಮೂರು ಮೋಲ್‌ಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುವುದನ್ನೇ ಒಟ್ಟು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

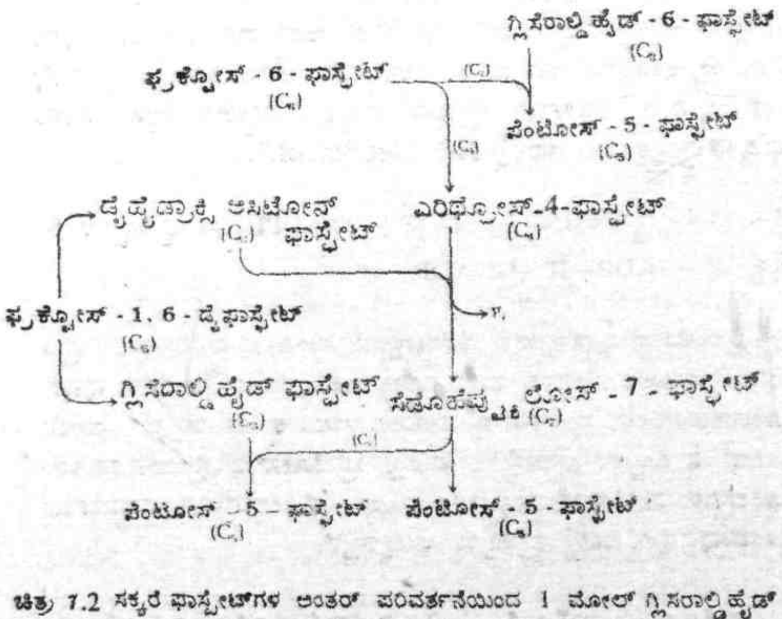
ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + 2 ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಅಸಿಟೋನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್→3 ರಿಬುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು :

$C_6 + C_3 \longrightarrow 3C_5$

ಒಟ್ಟು ಆರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

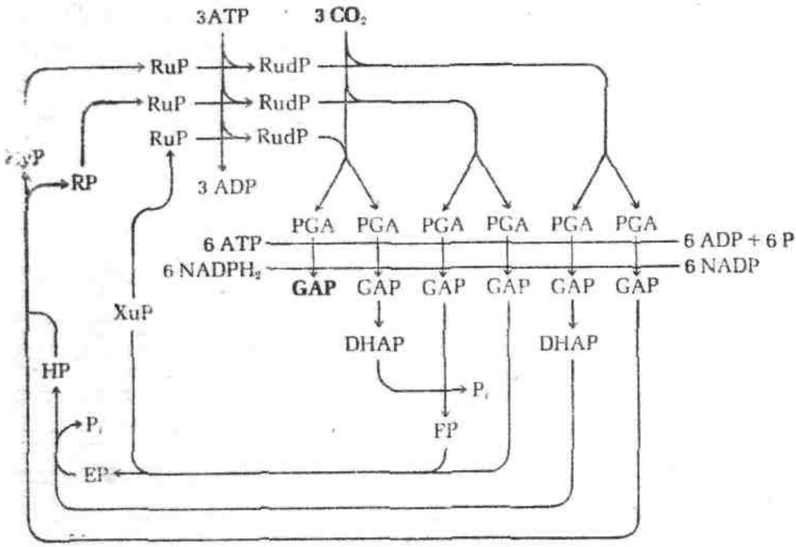
ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್+ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ⇌ ಎರಿಥ್ರೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + ಕ್ಸೈಲುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎರಿಥ್ರೋಸ್-4-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಅಸಿಟೋನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ⇌ ಸೆಡೊಹೆಪ್ಟುಲೋಸ್-1,7-ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್.
ಸೆಡೊಹೆಪ್ಟುಲೋಸ್-1,7 ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ + H_2O → ಸೆಡೊಹೆಪ್ಟುಲೋಸ್-7-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + Pi

ಸೆಡೊಹೆಪ್ಟುಲೋಸ್-7-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್-3-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ⇌ ರೈಬೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್+ಕ್ಸೈಲುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್. ಕ್ಸೈಬುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ⇌ ರಿಬುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್. ರೈಬೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ⇌ ರಿಬುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್.



ಚಿತ್ರ 7.2 ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಅಂತರ್ ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ 1 ಮೋಲ್ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್, 1 ಮೋಲ್ ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಮೋನೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು 1 ಮೋಲ್ ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಿಂದ 3 ಮೋಲ್ ಪೆಂಟೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಉತ್ಪಾದನೆ.

ಒಟ್ಟು ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ, ಈ ಆರು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವರೀತಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರದ ಮೂರು ಅಂಶೀಯ ಭಾಗಗಳ (a,b ಮತ್ತು c) ಅನುಕಲನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.3ರಲ್ಲಿ ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.3: ಮೂರು ಮೋಲ್ CO_2 ಟ್ರಯೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ರೂಪರೇಖೀಯವಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. RuP, ರಿಬುಲೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್; Rudp ರಿಬುಲೋಸ್ 1-5-ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್; PGA ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರಿಕ್ ಆಮ್ಲ GAP ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್; DHAP ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ-ಅಸಿಟೋನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್; FP ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್; EP ಎರಿಥ್ರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್, HP, ಹೆಪ್ಟೋಸ್‌ಫಾಸ್ಫೇಟ್, XYP ಕ್ಸೈಲೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್; XUP ಕ್ಸೈಲೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ RP ರೈಬೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್. H. R. Mahler ಮತ್ತು E. H. Cordes ಅವರ Biological chemistry ಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ, ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ : ಹಾರ್ಪರ್ ಮತ್ತು ರೋ, 1966.

ಈ ಚಕ್ರವನ್ನು ರಚಿಸುವ ಹದಿಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಹನ್ನೊಂದು (b ಮತ್ತು c ಗಳ ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರುವ), ಬಹುಪಾಲು ಅಥವಾ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಎಮ್ಡೆನ್-ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು (b) ಜೈವಿಕವಾಗಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ

ಹರಡಿವೆ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಪುನರ್‌ಜೋಡಣೆಗಳು (c) ಪ್ರಧಾನ ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಪೆಂಟೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅವು ತೊಡಗುತ್ತವೆ. (a) ದ ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರುವ ಕೇವಲ ಎರಡು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, CO_2 ಅನ್ನು ಏಕೈಕ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾಗಿವೆ. ಹೀಗೆ, ಪ್ರಕಾಶಸ್ವಯಂ ಪೋಷಿತಗಳು ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತಗಳು ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಎರಡು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಇಂಗಾಲ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇವು, ಭಿನ್ನ ಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಅಮೋನಿಯದ ಸಾರಗ್ರಹಣ

ಅಮೋನಿಯದ ಸಾರಜನಕ ಪರಮಾಣು (ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, -3 ಇರುವ) ವು, ಕೋಶದ ಸಾವಯವ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾರಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ($R-NH_2$, $R=NH$, $R-N=R$) ಆದ್ದರಿಂದ, ಅಮೋನಿಯದ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ, ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. TCA ಚಕ್ರದ ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ α-ಕೀಟೋಗ್ಲುಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಪಕರ್ಷಕ ಅಮಿನೀಕರಣದಿಂದ ಅಮೋನಿಯವು ನೇರವಾಗಿ ಸಾವಯವ ರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುತ್ತದೆ:

$$HOOC-(CH_2)_2-CO-COOH+NH_3+NADH_2 \rightarrow HOOC-(CH_2)_2CHOH_2COOH+NAD+H_2O$$

ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡ, α–ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವು, ATP ಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಅಮೋನಿಯದ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್ ಎಂಬ ಅಮೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

$$HOOC-(CH_2)_2CHNH_2COOH+ATP+NH_3 \rightarrow HOOC(CH_2)_2CH\ NH_2CoNH_2+ADP+Pi+H_2O$$

ಹೀಗೆ, ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್‌ಗಳು ಅಮೋನಿಯಾದ ಅಮಿನೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸಾವಯವ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಅಥವಾ ಅಮೈಡ್‌ಗುಂಪಿನ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದ, ಮೇಲಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಇತರ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ

ವಿಲ್ಲದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಅಮೀನೀಕರಣದಿಂದ, ಇತರ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು.

L-ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್ + ಪೈರುವೇಟ್ $\rightleftharpoons$ α- ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟ್ + L-ಅಲನೀನ್

L-ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್ + ಆಕ್ಸಾಲ್ ಅಸಿಟೇಟ್ $\rightleftharpoons$ α-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟ್ +
L-ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್

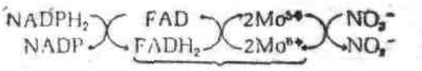
L- ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್ + ಗ್ಲೈ ಆಕ್ಸೀಲೆಟ್ $\rightleftharpoons$ α-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟ್ + ಗ್ಲೈಸಿನ್.

ನೈಟ್ರೇಟ್ ಮತ್ತು ಅಣುರೂಪದ ಸಾರಜನಕಗಳ ಸಾರಗ್ರಹಣ

ಹಲವಾರು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ NO_3^- ಮತ್ತು N_2 ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ವನ್ನು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಪರಮಾಣು ವಿನ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕ್ರಮವಾಗಿ +5 ಮತ್ತು O ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾರಜನಕ ಮೂಲಗಳ ಸಾರಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಅಮೋನಿಯ ಆಗಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕವ ಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸು ವುದರ ಮೂಲಕ ಸಾರಜನಕವನ್ನು −3 ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಿಸಬೇಕು

ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಅನ್ನು ಸಾರಜನಕ ಮೂಲಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲ ಹಲವಾರು ಜೀವಿಗಳು, ಅದನ್ನು ಅವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಅಂತ್ಯ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾರವು (ಅಧ್ಯಾಯ 6 ನೋಡಿರಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೋಶ ಸಾರಜನಕದ ಮೂಲವಾಗಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಶಕ್ತಿ–ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾದ **ಭಿನ್ನ ಮಾಡುವ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆ** (ಅಥವಾ ನಿಸ್ಸಾರ ಜನಕೀಕರಣ) ಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು, **ಸಾರಗ್ರಹಿಸುವ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆ**ಯೆಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿವೆ. ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಮೊದಲನೆ ಹಂತವು ನೈಟ್ರೈಟ್ ಆಗಿ ನೈಟ್ರೈಟ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆ) ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿದ್ದರೂ, ಅದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಸಾರಗ್ರಹಿಸುವ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಕರ್ಷಣೆಯ ಮೊದಲನೆ ಹಂತವು ನೈಟ್ರೇಟ್ ರಿಡಕ್ಟೇಸ್ ಎಂಬ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಫ್ಲೇವೊ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವವು $NADPH_2$ ನಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಿಸಿಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. FAD ಯ ಮೂಲಕ ಋಣಕಣಗಳು ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್‌ಗೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿನಂತೆ ತೋರಿಸಬಹುದು.



ನೈಟ್ರೇಟ್ ರಿಡಕ್ಟೇಸ್

ಅಮೋನಿಯ ಆಗಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನ ಮುಂದಿನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಗುವ ರೀತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಋಣಕಣಗಳ ಮೂರು ಅನುಕ್ರಮವರ್ಗಾವಣೆಗಳಿರುವುದನ್ನು ಉಹಿಸಲಾಗಿದೆ :

$$No_2^- \rightarrow (X) \rightarrow NH_2OH \rightarrow NH_3$$

N ನ ಸಂಯೋಗಸಾಮರ್ಥ್ಯ : +3   +1   −1   −3

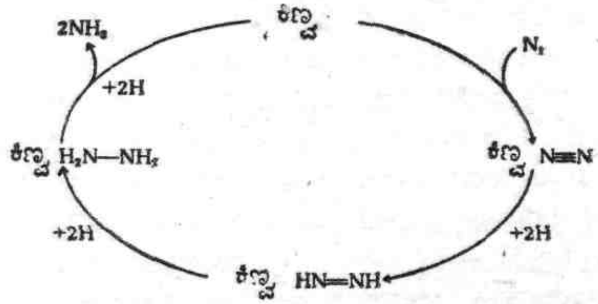
ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಮೈನ್ (NH_2OH) ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗಿದೆ ಎನ್ನಲು ಒಳ್ಳೆಯ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳಿವೆ. ಆದರೆ. +1 ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಸ್ವರೂಪ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಸ್ಥಿರವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಳಾದ ನೈಟಾಕ್ಸಿಲ್ (HNO), ನೈಟ್ರಾಮೈಡ್ (NO_2NH_2) ಅಥವಾ ಹೈಪೊನೈಟ್ರಸ್ ಆಮ್ಲ ($H_2N_2O_2$) ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗಿರಬಹುದು.

ಅಮೋನಿಯವಾಗಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯು ಹೀಗೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಲವಾರು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಹಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಏಕೆ ನೈಟ್ರೇಟನ್ನು ಪರ್ಯಾಯ ನಿರವಯುವ ಸಾರಜನಕ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾರವು ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾರಗ್ರಹಿಸುವ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್ ಒಂದು ಆವಶ್ಯಕಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಎಂಬುದು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶ. ನೈಟ್ರೈಟ್ ಆಗಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಮುಂಚೆಯೇ, ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯಲಾರದು; ಆದರೆ. ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್‌ನ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಎಂಬ ಪೋಷಣಾ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಮೇಲಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಊಹಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ

ಮೂಲಧಾತುವು N_2 ಸ್ಥಿರೀಕರಣದಲ್ಲೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ರೂಪದ ನಿರವಯವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಇದು ಅವಶ್ಯಕ ಪೋಷಕವಾಗಿದೆ.

ಜೈವಿಕ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಬಹಳ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ವಿಫಲವಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ವೇನೆಂದರೆ, ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರಿಕರಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ. ಸಕ್ರಿಯ ಕೋಶ ಮುಕ್ತ ಸಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನ ಕೂಡ ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು. ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಮೈನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಗಳೆರಡೂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದವು. ಸಾಯುವ ರೂಪಕ್ಕೆ N_2 ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ಯಾವಾಗಲೂ ಅದು ಅಮೋನಿಯವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಶ ಮುಕ್ತ ಸಾರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾದಾಗ, ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಈಗ, ನೀಲಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ, N_2-ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೂಡ ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವಾಯು ಜೀವಿ ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಮ್-ಪಾಶ್ಚ್ಯುರಿಯಾನಮ್ ಮತ್ತು ವಾಯು ಜೀವಿ ಅಜೊಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ವೈನಿಲ್ಯಾಂಡಿ ಎಂಬ ಎರಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಥವಾ ನೈಟ್ರೋಜಿನೆಸ್ ಪ ಕ್ರಿಯಾ ಶಕ್ತತೆಗೆ ATP ಮತ್ತು ಹಲವು ವಿಧಗಳಿಂದ ಒದಗಿಸಬಹುದಾದ ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೂಲಗಳು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿವೆ. ಕ್ಲೊಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಪಕರ್ಷಕವು, ಅಪಕರ್ಷಿಸಲಾದ ಫೆರ್ರಿಡಾಕ್ಸಿನ್ ಆಗಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಈ ಹೀಮ್‌ರಹಿತ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತವು ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಅಜೊಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಜೊಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಸಾರಗಳಲ್ಲಿ. ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕೃತಕ ದಾತವಾದ ಸೋಡಿಯಂ ಡೈಥಯೊನೈಟ್ C$Na_2S_2O_4$) ನಿಂದ ಒದಗಿಸಬಹುದು N_2 ಮತ್ತು NH_3 ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಯಾವ ನಿರವಯವ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯನ್ನು ಇದುವರೆಗೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 7.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಗಬಹುದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನೈಟ್ರೋಜಿನೇಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊನೇ ಪಕ್ಷ ಎರಡು ಘಟಕಗಳಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ : ಇವೇ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್‌ಗಳೆರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಗುಣವೆಂದರೆ, ಅದು, N_2 ಸೇರಿದಂತೆ, ಇತರ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಬಲ್ಲದು. ಆ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ N_2O, ಸಯನೈಡ್, ಅಜೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಸಿಟಲಿನ್‌ಗಳೂ ಸೇರಿವೆ. ಕೋಶದಲ್ಲೂ



ಚಿತ್ರ 7.4: ಜೈವಿಕಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ

ಮತ್ತು ಸಾರಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇಥಿಲೀನ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ, ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ಅಸಿಟಲಿನ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯು.

$$CH\equiv CH \xrightarrow{+2H} CH_2=CH_2$$

ಪ್ರಯೋಗ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಹಾಗೂ ಜೀವಿಯಲ್ಲೂ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಅಳತೆಮಾಡಲು ಅತಿ ಸರಳ ವಿಧಾನ ವಾಗಿದೆ. ಸೂಕ್ತವಾದ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವು ಒದಗದಿದ್ದಾಗ, H_2 ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು, ದಾತಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ನೈಟ್ರೊಜಿನೇಸ್ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಲ್ಫೇಟ್ ಸಾರಗ್ರಹಣ

ಹಲವಾರು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಗಂಧಕ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನಿಂದ ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಂಧಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ, ಕೋಶದ ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವು–2 ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆದರೆ, ಸಲ್ಫೇಟ್ + 6 ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ ಸಾರಗ್ರಹಣದಲ್ಲಿ, ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಅದು ಸೇರುವುದಕೆ ಮುನ್ನ, ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಗಿ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಾಗಬೇಕು. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ

ಇದು ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ : ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಮೇಲಿನ ಋಣ ಅಯಾನನ್ನು, ಅವಾಯುಜೀವಿ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಕಿಣ್ವೀಯ ವಿಧಾನಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿವೆ : ಗಂಧಕ ಮೂಲವಾಗಿ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸುವುದನ್ನು ಸಾರಗ್ರಹಿಸುವ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. (ಸಾರಗ್ರಹಿಸುವ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹೋಲುವುದರಿಂದ) ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆಯಾದ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಕೊನೆಯ ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಭಿನ್ನವಾಡುವ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವಾದ ಸಿಸ್ಟೀನ್‌ದ ಗಂಧಕ ಪರಮಾಣುವಾಗಿ ನಿರವಯುವ ರೂಪವನ್ನು ಸಲ್ಫೈಟ್ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸೆರೈನ್ (ಅಥವಾ ಅದರ ಒಂದು ಸಾಧಿತ) ಸಲ್ಫೈಡ್ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ. ಸಲ್ಫೈಡ್ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಸೆರೈನ್ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ :

$$CH_2OH-CHNH_2-COOH+H_2S \longrightarrow CH_2SH-CHNH_2-COOH+H_2O$$

ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ O- ಅಸಿಟೈಲ್ ಸೆರೈನ್ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಸಿಟೈಲ್ COA ದೊಂದಿಗೆ ಸೆರೈನ್‌ದ ಅಸಿಟಿಲೀಕರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ನಂತರ ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.

O- ಅಸಿಟೈಲ್ ಸೆರೈನ್ $+H_2S \longrightarrow$ ಸಿಸ್ಟೀನ್ $+$ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ $+H_2O$

ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ತಂತ್ರ

ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಕೋಶದ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥದ ಬಹುತೇಕ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ನಾಲ್ಕು ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ, ಸುಮಾರಾಗಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಅಣುಗಳಿವೆ. ಇವು ಯಾವುವೆಂದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಕಡಮೆ ಅಣುತೂಕದ ಸಾವಯುವ ಪೂರ್ವ ರೂಪಗಳಿಂದ, ಕ್ರಮವಾಗಿ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಗವೂ ಅದರ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಸರಳ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ಪೂರ್ವರೂಪ

7.1 **ಕೋಶದ ದೊಡ್ಡ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳು ವರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಿಕೆ.**

ವರ್ಗ	ಉಪವಿಭಾಗಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವ	ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸಂಖ್ಯೆ
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ಸ್	8
ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ	ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ಸ್	4
ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ	ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ಸ್	4
ಸಸಾರಜನಕ	ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳು	20
ಪಾಲಿಸ್ಯಾಕರೈಡ್ಸ್	ಮೊನೋಸ್ಯಾಕರೈಡ್ಸ್	– 15*
ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಲಿಪಿಡ್ಸ್	ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ	– 20*

*ಈ ವರ್ಗಗಳ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಬ್ಲಾಕುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೀರ ಸಣ್ಣದಿರುತ್ತದೆ.

ಗಳಾಗಿವೆ. ಸಂಕೀರ್ಣ ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳು, ಪಾಲಿಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು, ಸರಳ ಸಕ್ಕರೆಗಳು, ಅಮೈನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಕೋಷ್ಟಕ 7.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಸುಮಾರಾಗಿ ಎಲ್ಲ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಗಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಎಪ್ಪತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿವೆ. ಜೊತೆಗೆ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸದ ಹಲವಾರು ಸಾವಯವ ಘಟಕಗಳು ಕೋಶದಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವದೊಂದಿಗೆ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ವೇಗವರ್ಧಕ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಹಿಸುವ 20 ಸಹಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ವಾಹಕಗಳು ಯಾವ ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದಲೇ ಆಗಲಿ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಕೋಶದ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಹೊಂದಬೇಕಾದ, ಕಡಮೆ ಅಣುತೂಕದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು 100 ರಿಂದ 200 ಆಗಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಕೋಶದ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ

ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಎಂಬ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರದ ಭಾಗಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

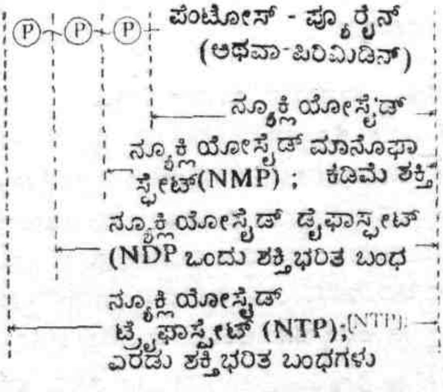
ಈ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ಹಲವಾರು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗಗಳು, ಕವಲೊಡದವೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಏಕೈಕ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕ್ರಮದ ಅಂತ್ಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೋಶದ ದೊಡ್ಡ ಸಾವಯುವ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಅಥವಾ ತಮ್ಮಂತೆ ತಾವೇ ಕೋಶಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಹಿಸುವ ಅನೇಕ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯಾಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮುಂದಿನ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ಕೋಶದ ದೊಡ್ಡ ಸಾವಯುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಜೋಡಣೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಅಂತಿಮ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಏಕತಯಿಕ ಪೂರ್ವ ರೂಪಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಪ್ಯೂರೈನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು. ಆರನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದು ಅಡಿನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಅಡಿನೋಸಿನ್ ಮೋನೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ AMP ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ). ಎಲ್ಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ: ಪ್ಯೂರೈನ್ ಅಥವಾ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ತಮ್ಮ ಒಂದು ಸಾರಜನಕ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೂಲಕ ಗ್ಲೈಕೊಸಿಡಿಕ್ ಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಪೆಂಟೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗೆ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗದ ಪೆಂಟೋಸ್ ಅಣುವಿಗೆ ಸೇರಿರುವ ಪ್ಯೂರೈನ್ ಅಥವಾ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮುಕ್ತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳಿರಬಹುದು.

ಒಂದು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್ ಮೋನೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು NMP ಎಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ಯೂರೈನ್ ಅಥವಾ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವನ್ನು N ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ನೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಡೈಪಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು NDP ಎಂದು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್, ಅಡಿನೊಸಿನ್‌ನಿಂದ ಪಡೆದ ನೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಾದ ಅಡೆನೊಸಿನ್ ಮೋನೋಫಾಸ್ಫೇಟ್, ಡೈಪಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು AMP, ADP ಮತ್ತು ATP ಎಂದು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

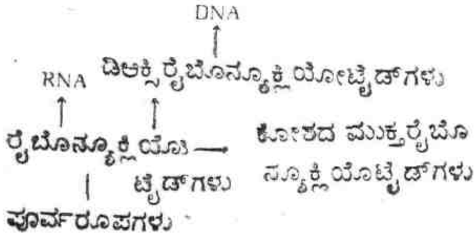


ಚಿತ್ರ 7.5 : ಪ್ಯೂರೈನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡೈನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ರಚನೆ.

ಎಲ್ಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಪೆಂಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಮೊದಲನೆ ಪಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಬಂಧವು ಶಕ್ತಿ ಭರಿತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಆದ್ದರಿಂದ NDP ಗಳು ಎಂದಿಗೂ ಶಕ್ತಿ ಭರಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲ. ಮೊದಲನೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಗಳೆರಡೂ ಶಕ್ತಿ-ಭರಿತ, ಆದ್ದರಿಂದ NDP ಗಳು ಮತ್ತು NTP ಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಒಂದು ಮತ್ತು ಎರಡು ಶಕ್ತಿ ಭರಿತ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಗಳಿವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.5 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

RNAಯ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು, ರೈಬೋಸನ್ನು ಘಟಕ ಸಕ್ಕರೆಯಾಗಿ ಹೊಂದಿವೆ; DNAಯ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು, ರೈಬೋಸ್‌ನಿಂದ ಪಡೆಯಲಾದ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಪೆಂಟೋಸ್‌ಆದ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸನ್ನು ಘಟಕ ಸಕ್ಕರೆಯಾಗಿ ಹೊಂದಿವೆ. ಎಲ್ಲ

ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕವಾಗಿ ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇವು RNAಯ ನೇರ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಜೊತೆಗೆ DNAಯ ಪರೋಕ್ಷ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 7.6 : ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಾಧಾರಣ ಮಾರ್ಗ

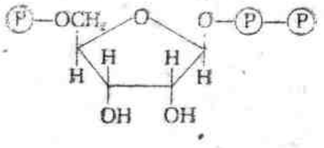
ಮುಕ್ತ ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು, ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಸಹಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಶಕ್ತಿ ಭರಿತ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧಗಳವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಗುಂಪುವರ್ಗಾವಣೆಯ ನಿಯೋಗಿಗಳಾಗಿವೆ (ಉದಾ: ಸಕ್ಕರೆ ಅಥವಾ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಹುತಯುಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿ). ಮುಕ್ತ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಇಂತಹ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯಾ ಕಾರ್ಯಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಇವು DNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕೇವಲ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳಾಗಿವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೂಪಗಳನ್ನು ರೂಪರೇಖೀಯವಾಗಿ ಚಿತ್ರ 7.6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಯಾವ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯೇ ಆಗಲಿ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಜೋಡಿಸಲಾದ ಪುರೈನ್ ಅಥವಾ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ. ಎಲ್ಲ ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉಳಿಕೆಯನ್ನು ಒಂದೇ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ ರೈಬೋಸ್–5–ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳು. ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಣುವಿನ 1ನೇ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದರ ಮೂಲಕ ಈ ರೈಬೋಸ್–5–ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಅಧಿಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ATP ದಾತ ಆಗಿರುತ್ತದೆ :

ರೈಬೋಸ್-5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್+ATP—→5-ಫಾಸ್ಫೋರೈಬೊಸಿಲ್-1-ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್+AMP

5-ಫಾಸ್ಫೋರೈಬೊಸಿಲ್-1-ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ (PRPP) ಉತ್ಪನ್ನದ ರಚನೆಯು ಚಿತ್ರ 7.7 ಅಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಇದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.7 : 5-ಫಾಸ್ಫೊರೈಬೋಸಿಲ್-1-ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ರಚನೆ. (P) ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ರೈಬೋಸ್ ಸಾಧಿತವು, ಪ್ಯೂರೈನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ಪ್ರಾರಂಭವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇರೆಯಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗಗಳ ಮೂಲಕ ಎರಡು ವರ್ಗಗಳ ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಪೆಂಟೋಸ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಪ್ಯೂರೈನ್ ಉಂಗುರದ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಜೋಡಣೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ಯೂರೈನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ; ತನ್ನ ಜೋಡಣೆಯುಂಟಾದ ನಂತರ PRPP ಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಡುವ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಕೇಂದ್ರದ ಬೇರೆ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ, ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

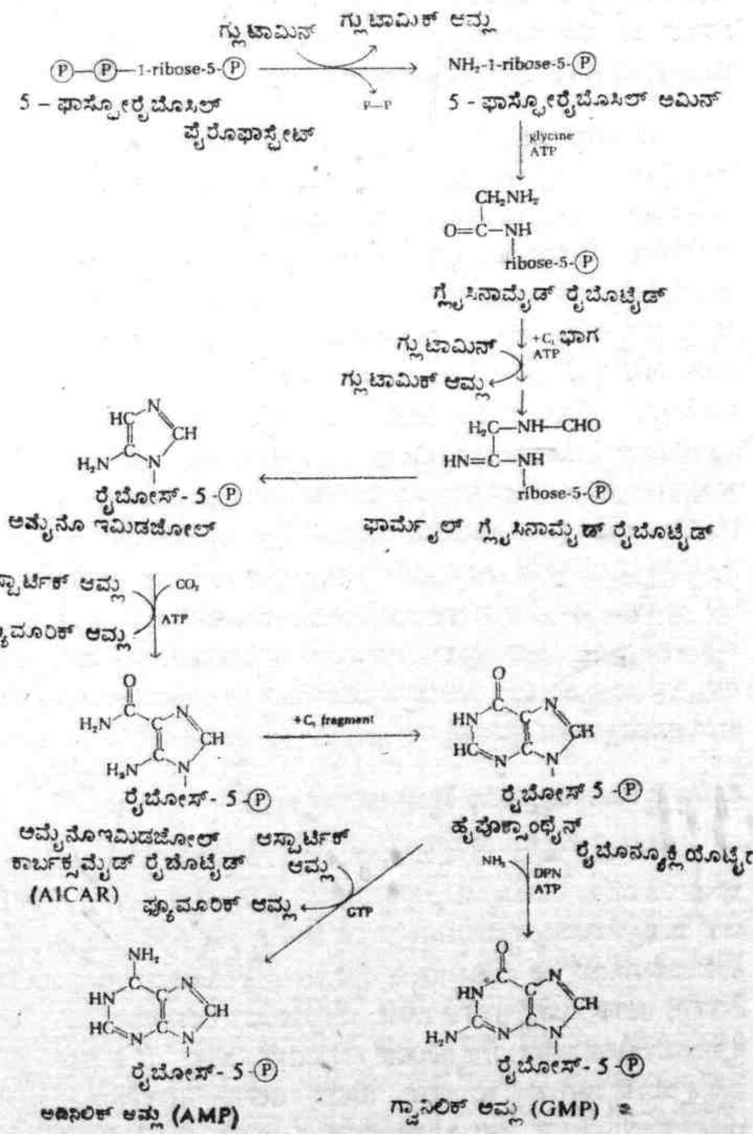
ಪ್ಯೂರೈನ್ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 7.8), PRPP ಯು ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್‌ನ ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಗುಂಪಿನ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದ ಅಮಿನೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪು, 1ನೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ತಕ್ಷಣವೇ, ಕೊನೆಯ ಪ್ಯೂರೈನ್ ಉಂಗುರದ ಸಾರಜನಕ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ ಏಕಾಂಶದ ಮಧ್ಯೆ ಬಂಧವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಮುಂದಿನ ಸೇರಿಕೆಗಳ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಆ ಉತ್ಪನ್ನ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಇದು ಐನೊಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯು ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯ ಕವಲಿನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ : ಭಿನ್ನವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಪ್ಯೂರೈನ್ ಮೋನೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಾದ AMP ಮತ್ತು GMP (ಗ್ವಾನೊಸಿನ್ ಮೊನೊಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಅಥವಾ ಗ್ವಾನೈಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ)ಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಧಿಕ ಫಾಸ್ಫರಿಲೀಕರಣ ಗಳಿಂದ ಈ ಮೋನೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು, RNAಯ ಅತಿಸಮೀಪ ಪೂರ್ವ ರೂಪಗಳಾದ ATP ಮತ್ತು GTP ಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 7.9), ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ, ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬಮೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ನಡುವಣ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದಿಂದ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಉಂಗುರದ ರಚನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ಜಲೀಕರಣದಿಂದ ಉಂಗುರವು ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಡೈಹೈಡ್ರೋಒರಟೇಟ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒರಟೇಟ್ ಎಂಬ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದರಿಂದ, ಒರಟೇಟ್ PRPP ಯೊಂದಿಗೆ ಜೊತೆಗೂಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಪೂರ್ವರೂಪ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪೂರ್ವ ರೂಪದಿಂದ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಮೋನೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಆದ ಯುರಿಡಿಕ್ ಆಮ್ಲವು (ಯುರಿಡಿನ್ ಮೋನೊ ಫಾಸ್ಫೇಟ್, UNP ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಗಳು, ಯುರಿಡಿನ್‌ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ (UTP) ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ; ಇದು ಅಮಿನೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಸೈಟಿಡಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ (CTP). UTP ಮತ್ತು CTP ಗಳು RNA ಯ ಅತಿಸಮೀಪ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು. ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ನಾಲ್ಕು ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಾದ ATP·GTP,UTP ಮತ್ತು CTP ಗಳು ಮುಕ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕೂಡ ನಡೆಸುತ್ತವೆ.

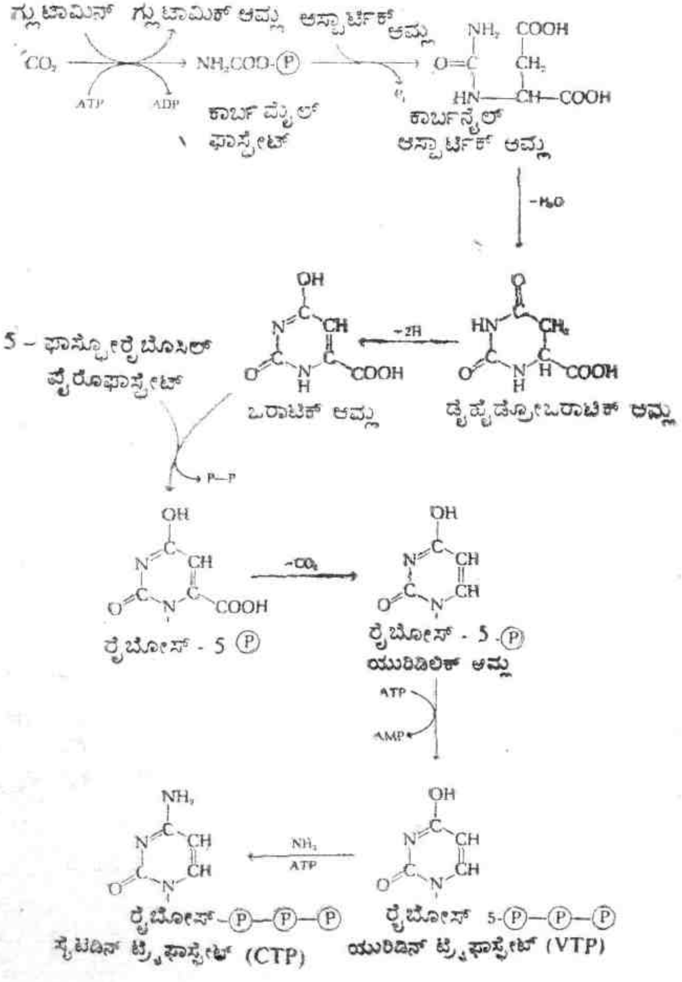
ಡಿ ಆಕ್ಸಿರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊ ಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

DNAಯ ಜೀವ ದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳು, ನಾಲ್ಕು ಡೀಆಕ್ಸಿರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. dNTP ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಡೀಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಆ ನಾಲ್ಕು ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು dATP, dGTP, dcTP ಮತ್ತು dTTP ಗಳೆಂಬ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಅವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅಡಿನೊಸಿನ್, ಗ್ವಾನೊಸಿನ್, ಸೈಟಿಡಿನ್ ಮತ್ತು ಥೈಮಿಡಿನ್ ಎಂಬ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. dATP, dGTP, dCTPಗಳ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಹೀಗೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಾದ ATP GTP ಮತ್ತು CTPಗಳ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಅನುಗುಣವಾದ ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೆಂಟೋಸ್ ಗುಂಪಿನ ನೇರ ಅಪಕರ್ಷಣೆ



ಚಿತ್ರ 7.8 : ಪ್ಯೂರೈನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

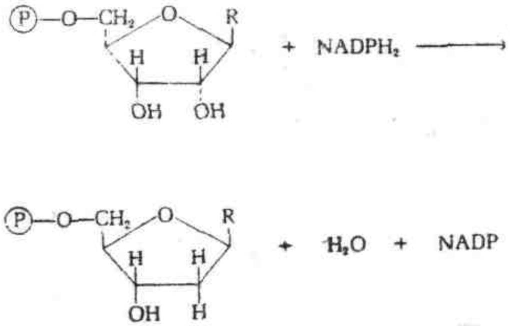
ಯಿಂದ, ಈ ಮೂರು ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳು ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. [ಉದಾ : ADP⟶dADP, ಚಿತ್ರ 7.10 (a)] ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿದ ಅಂತ್ಯ ಪದಾರ್ಥವು



ಚಿತ್ರ 7.9 : ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

$NADPH_2$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಋಣಕಣಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವರ್ಗಾವಣೆಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಥೈಮಿಡಿನ್ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ಅಧಿಕ ಕ್ರಮವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ dCDP ನ ಸೈಟಿಡಿನ್ ಉಳಿಕೆಯು dTDP ಯ ಥೈಮಿಡಿನ್ ಉಳಿಕೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.10 : ಅನುಗುಣವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳಿಂದ ಡೀಆಕ್ಸಿರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ ಪುರೈನ್ ಅಥವಾ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಉಳಿಕೆಯನ್ನು R ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

[ಚಿತ್ರ 7.10 (b)]. ಅನಂತರ ಡಿಆಕ್ಸಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಅನುಗುಣವಾದ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ, 18 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಎರಡು ಅಮೈಡ್‌ಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಕೇವಲ ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮೂಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇತರ 19 ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕವಲೊಡೆದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪೂರ್ವ ರೂಪಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮೂಲವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಇವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಐದು 'ಕುಟುಂಬ'ಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 7.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಮಾರ್ಗಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ.

ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳಾದ ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಅನುಗುಣ ಅಮೈಡ್ ಆದ ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್‌ಗಳ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 7.2 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

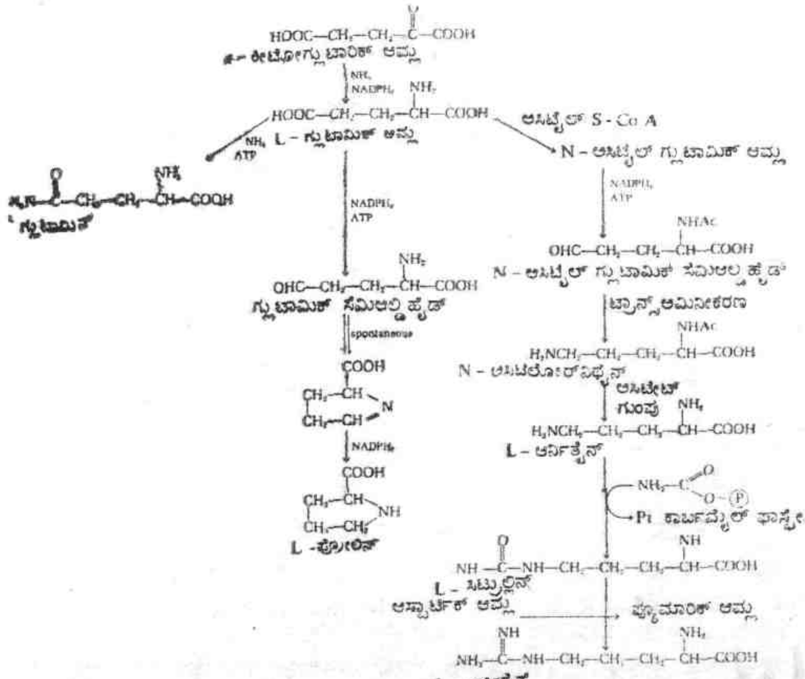
ಪೂರ್ವ ರೂಪಗಳು	ಉತ್ಪನ್ನಗಳು	
α-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೋಟ್→ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್	→ ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್ → ಆರ್ಜಿನೈನ್ → ಪ್ರೋಲಿನ್	"ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್ ಕುಟುಂಬ"
ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟೇಟ್→ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್	→ ಆಸ್ಪಾರಾಜಿನ್ → ಮಿಥಿಯೊನಿನ್ → ಥ್ರಿಯೊನಿನ್ → ಐಸೊಲ್ಯೂಸಿನ್ (ಭಾಗಶಃ) → ಲೈಸಿನ್ (ಭಾಗಶಃ)	"ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಕುಟುಂಬ"
ಫಾಸ್ಫೋ ಇನಾಲ್ ಪೈರುವೇಟ್ + ಎರಿಥ್ರೋಸ್-4-ಫಾಸ್ಫೇಟ್	→ ಫಿನೈಲ್ ಅಲನೀನ್(ಭಾಗಶಃ) → ಟೈರೊಸಿನ್ (ಭಾಗಶಃ) → ಟ್ರಿಪ್ಟೊಫ್ಯಾನ್ (ಭಾಗಶಃ)	"ಆರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಕುಟುಂಬ"
3-ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲಿಸರೇಟ್→ಸೆರೈನ್	→ ಗ್ಲೈಸಿನ್ → ಸಿಸ್ಟೀನ್	"ಸೆರೈನ್ ಕುಟುಂಬ"
ಪೈರುವೇಟ್	→ ಅಲನೀನ್ → ವ್ಯಾಲಿನ್ → ಲ್ಯೂಸಿನ್ (ಭಾಗಶಃ)	"ಪೈರುವೇಟ್ ಕುಟುಂಬ"
ಫಾಸ್ಫೋ ರೈಬೋಸಿಲ್ ಪೈರೊ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + ATP	→ ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ (ಭಾಗಶಃ)	

a : ಎಲ್ಲ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಸಂಘಟಿತ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಲೈಸಿನ್ ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು(ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನೋಡಿರಿ).

L-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟ್‌ಗೆ ಅಮೋನಿಯಾದ ಸೇರಿಕೆಗಳಿಂದ ಇವೆರಡೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಇನ್ನೆರಡು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳಾದ L-ಪ್ರೋಲಿನ್ ಮತ್ತು L-ಆರ್ಜಿನೈನ್‌ಗಳನ್ನು ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್‌ನಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗುವ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಜನಕ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವಾದ L-ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟೇಟ್‌ನ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಅಮಿನೀಕರಣದಿಂದ ಜನ್ಮತಾಳುತ್ತದೆ. ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್‌ನಿಂದ ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೋಲುವಂತಹ ರೀತಿ ಅದು ಮುಂದೆ ಅಮಿನೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಅಮೈಡ್ ಆಸ್ಪಾರ್ಜಿನನ್ನು

ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರುವ ಇತರ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಕವಲೊಡೆದ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 7.12). ಇವರ ಪ್ರಾರಂಭದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಂತಗಳು ಯಾವುದೆಂದರೆ : ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್‌ನ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಸೆಮಿಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಆಗಿ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ದ

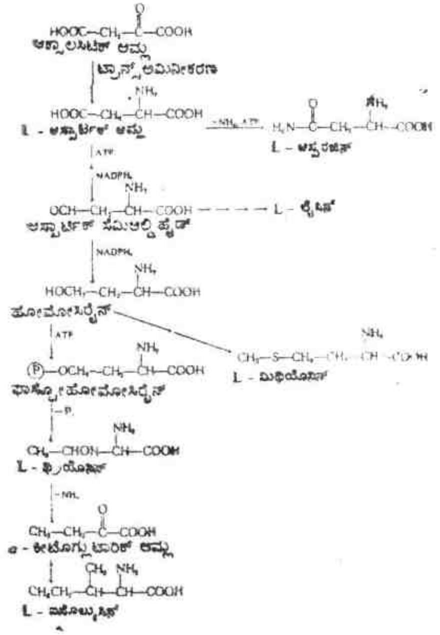


ಚಿತ್ರ 7.11 : ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೊಆಮ್ಲಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಅಪಕರ್ಷಣೆ. ಬಹುಪಾಲು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆ ವಿಭಾಗವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಒಂದು ಕವಲು L-ಲೈಸಿನ್‌ಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ; ಇನ್ನೊಂದು L-ಮಿಥಿಯೊನಿನ್ ಮತ್ತು L-ಥ್ರಿಯೊನಿನ್‌ಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ; L-ಐಸೋಲ್ಯೂಸಿನ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕೂಡ, L-ಥ್ರಿಯೊನಿನ್ (ಭಾಗಶಃ) ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಸೆಮಿಆಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ನಿಂದ L-ಲೈಸಿನ್‌ವರೆಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕ್ರಮ ಎಲ್ಲ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳ, ಕೆಲವು ಜಲಚರ ಫೈಕೊ

ಮೈಸೀಟ್‌ಗಳ ಹಸುರು ಪಾಚಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಕೆಲವು ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಸಂಘಟಿತ ಜೀವಿಗಳು ಬಹುಪಾಲು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಯುಗ್ಲೆನಿಡ್ ಪಾಚಿಗಳು L-ಲೈಸಿನ್ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಮಾರ್ಗದಿಂದ

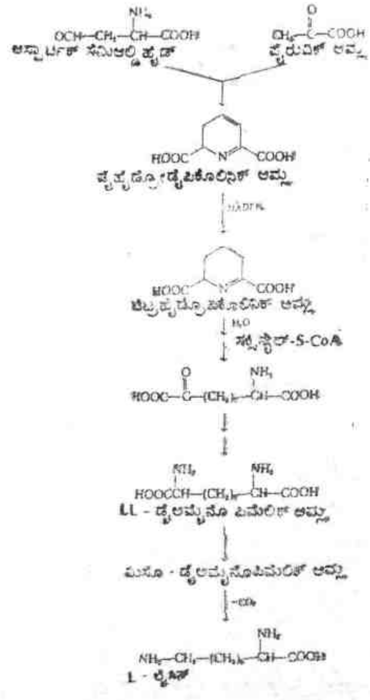


ಚಿತ್ರ 7.12 : ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 7.14). ಈ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಲೈಸಿನ್, ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಇದುವರೆಗೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅವಶ್ಯ ಏಕತೆಗೆ ಇದೊಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿನಾಯಿತಿಯಾಗಿದೆ.

ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಸೆಮಿಆಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ಗಳಿಂದ ಲೈಸಿನ್‌ನ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ಡೈಅಮೈನೊಪಿಮೆಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ LL ಮತ್ತು ಮೆಸೊ-ಸಮತಯಗಳು ಉಪಾಂತ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದಿಗೂ ಸೇರದಿದ್ದರೂ, ಅವು ಹಲವಾರು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಮುರೈನ್ ಅಂಶದ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳಾಗಿವೆ. ಹಸುರು ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಅವು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶದ ಒಂದು ಅಂಶವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಪದಾರ್ಥವಾದ ಡೈಪಿಕೊಲಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಈ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ ; ಇದು ಬೀಜಕಣ ಉತ್ಪಾದಕ ಯೂಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ

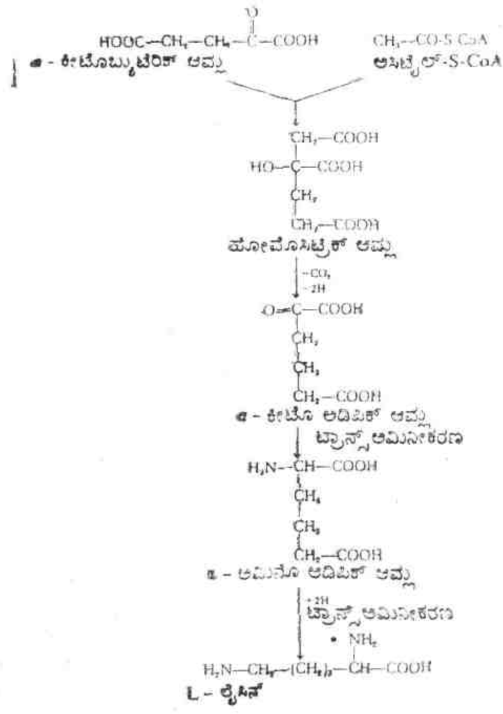


ಚಿತ್ರ 7.13 ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಮಾರ್ಗದ ಲೈಸಿನ್ ಕವಲು

ಅಂತರ್ಬೀಜಕಣದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿದೆ (20ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿರಿ). ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ, ಹೀಗೆ, ಲೈಸಿನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿನ ತನ್ನ ಪಾತ್ರದೊಂದಿಗೆ, ಲೈಸಿನ್ ಮಾರ್ಗದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪಾತ್ರಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 7.15).

ಮೂರನೆ ಮುಖ್ಯ ಕುಟುಂಬವಾದ ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ, ಮೂರು ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಾದ L–ಟೈರೊಸಿನ್, L–ಫಿನೈಲ್ ಅಲನೀನ್ ಮತ್ತು L–ಟ್ರಿಪ್ಟೊಫ್ಯಾನ್‌ಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿವೆ (ಚಿತ್ರ 7.16) ಇವುಗಳಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಫಾಸ್ಫೋಇನಾಲ್ ಪೈರುವೇಟ್ ಮತ್ತು ಎರಿಥ್ರೋಸ್ –4–ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಒಂದಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ

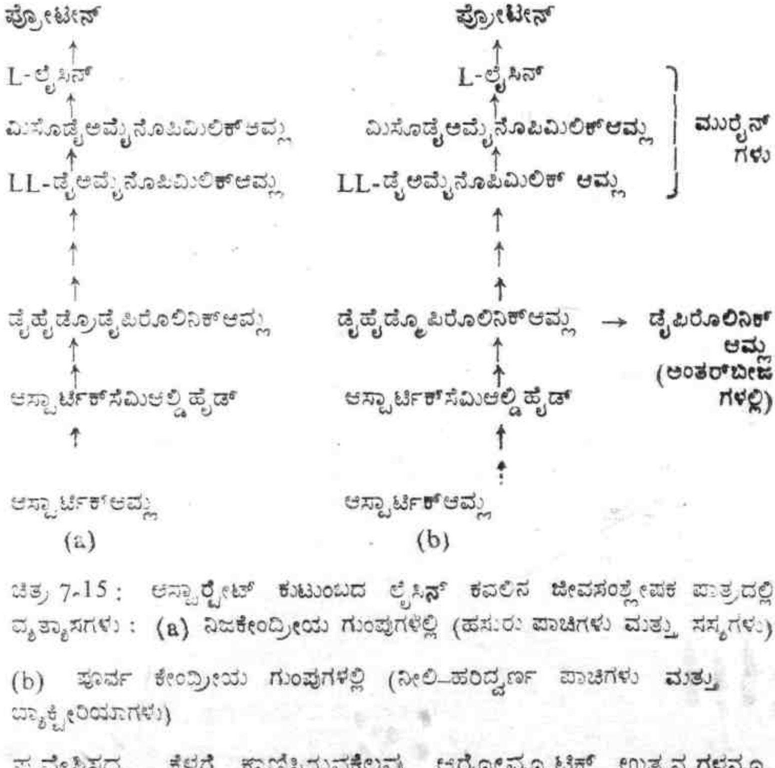
7–ಇಂಗಾಲ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕೃತ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಚಕ್ರೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದಾಗ 5–ಡಿಹೈಡ್ರೊಕ್ವಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಉಂಗುರ ಇಂಗಾಲಗಳು ಕೊನೆಗೆ, ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಅರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಉಂಗುರ ಇಂಗಾಲಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ನಂತರದ ಹೈಡ್ರೊಅರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ



ಚಿತ್ರ 7.14: ಲೈಸಿನ್ ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯ ಮಾರ್ಗ

5-ಫಾಸ್ಫೊಷಿಕಿಮಿಕ್ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಫಾಸ್ಫೋಇನಾಲ್-ಪೈರುವೇಟ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಅದು ಟೈರೊಸಿನ್ ಮತ್ತು ಫಿನೈಲ್ ಅಲನೀನ್‌ಗಳ ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಗಳಿಗೆ ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡನೆಯ ಒಂದಾಗುವಿಕೆಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಕೊರಿಸ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವು, ಮೊದಲನೆ ಚಯಾಪಚಯ ಅಥವಾ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯ ನೆಲೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಟೈರೊಸಿನ್ ಮತ್ತು ಫಿನೈಲ್ ಆಲನೀನ್‌ಗಳ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ ಪ್ರಿಫೆನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಅಥವಾ (ಪಕ್ಕದ ಸರಣಿಯು ಕಳೆದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ) ಟ್ರಿಪ್ಟೊ

ಫ್ಯಾನ್‌ನ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ ಆಂಥ್ರಾನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಸೇರಿಕೆಗಳ ಮತ್ತು ಪುನರ್‌ಜೋಡಣೆಗಳ ಮುಂದಿನ ಶ್ರೇಣಿಯಿಂದ (ಚಿತ್ರ7.17) ಆಂಥ್ರಾನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಟ್ರಿಪ್ಟೊಫ್ಯಾನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಮಾರ್ಗವು ಕೊರಿಸ್ಮೇಟ್‌ನ ಮೂಲಕ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು



ಚಿತ್ರ 7-15 : ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಲೈಸಿನ್ ಕವಲಿನ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು : (a) ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ (ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು)

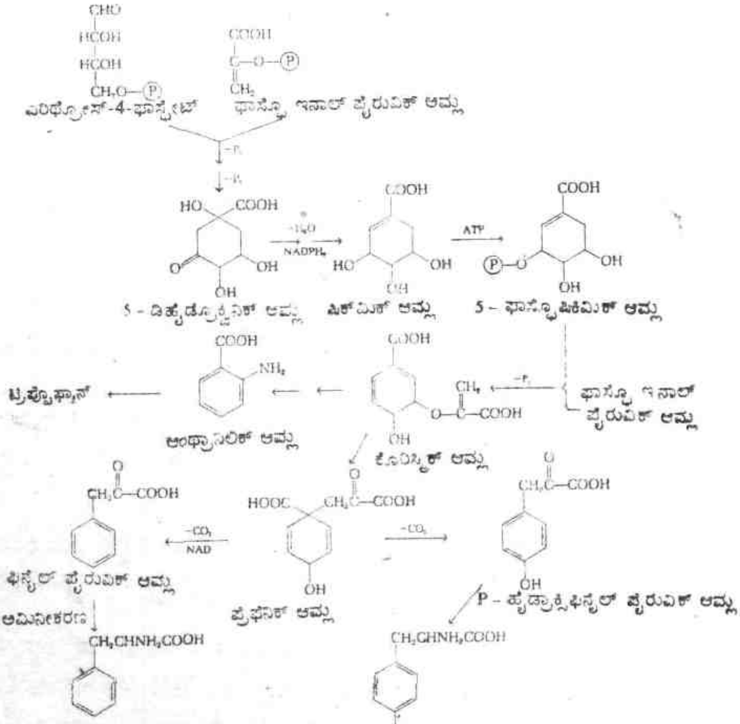
(b) ಪೂರ್ವ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ (ನೀಲಿ–ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು)

ಪ್ರವೇಶಿಸದ, ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿರುವಕೆಲವು ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ; ಸಹಕಿಣ್ವ ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ P-ಅಮೈನೊ ಬೆಂಜಾಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಯುಬಿಕ್ವಿನೊನ್ ನಂತಹ ಕ್ವಿನೋನ್‌ಗಳ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ p–ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬೆಂಜಾಯಿಕ್‌ಆಮ್ಲ.

ಸೆರೈನ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು (ಸೆರೈನ್ ಗ್ಲೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಸಿಸ್ಟೀನ್)ಮತ್ತು ಪೈರುವೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು (ಅಲನೀನ್, ವ್ಯಾಲಿನ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯೂಸಿನ್) ಉಂಟಾಗಲು ಬೇಕಾದ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಚಿತ್ರ 7.18 ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 7.19 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, L-ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಮಾರ್ಗವು ಈ ರೀತಿಯಿದೆ (ಚಿತ್ರ 7.20).

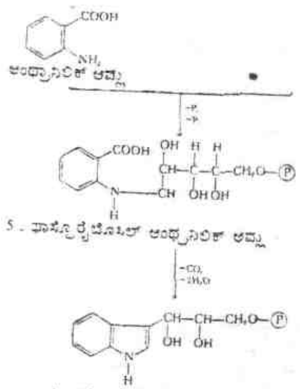
ಈ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಸ್ಥೂಲಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ 5-ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಪಣಿಯನ್ನು, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ಟ್ರಿಪ್ಟೊಫ್ಯಾನ್‌ನ ಪೂರ್ವರೂಪ ವೆಂದು ಆಗಲೇ ತಿಳಿಸಲಾದ PRPP ಯಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು 5-ಸದಸ್ಯತ್ವವುಳ್ಳ ಇಮಿಡಜೋಲ್ ಉಂಗುರಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.



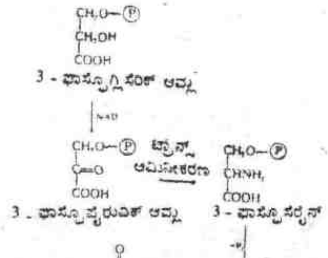
ಚಿತ್ರ 7.16 : **ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ.**

ಇಮಿಡಜೋಲ್ ಉಂಗುರದ ಉಳಿದ ಮೂರು ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಕುತೂಹಲಕರ ವಾಗಿ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ : ATPಯ ಪ್ಯುರೈನ್ ಕೇಂದ್ರಕವು C-N-ಭಾಗವನ್ನು ಒದಗಿಸು ತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಧಿಕ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್‌ನಿಂದ

ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಪ್ಯೂರೈನ್ ಕೇಂದ್ರಕದಿಂದ, ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳ ದಾತವಾಗಿ ATP ಯ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಉಪಯೋಗವು ಅಪರೂಪವಾದುದು. ಮೊದಲನೇ ನೋಟಕ್ಕೆ, ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ

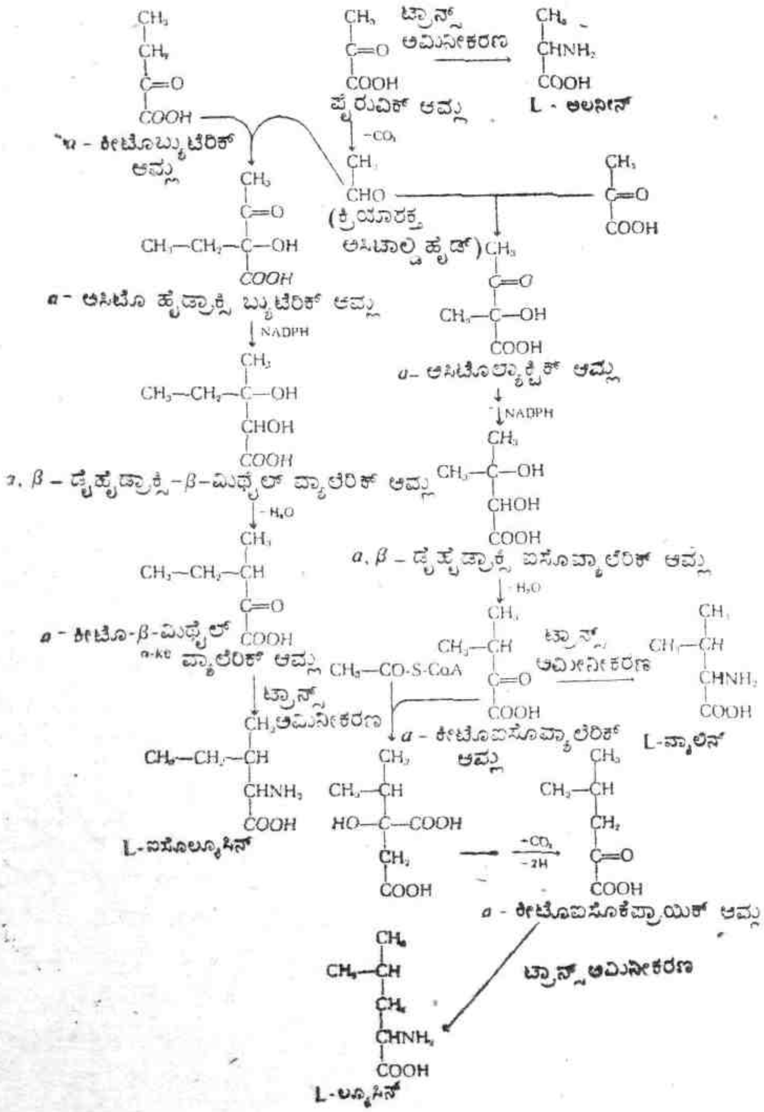


ಚಿತ್ರ 7.17 : L-ಟ್ರಿಪ್ಟೊಫ್ಯಾನ್ ಆಗಿ ಆಂಥ್ರಾನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಕೊನೆಯ ಹಂತಗಳು

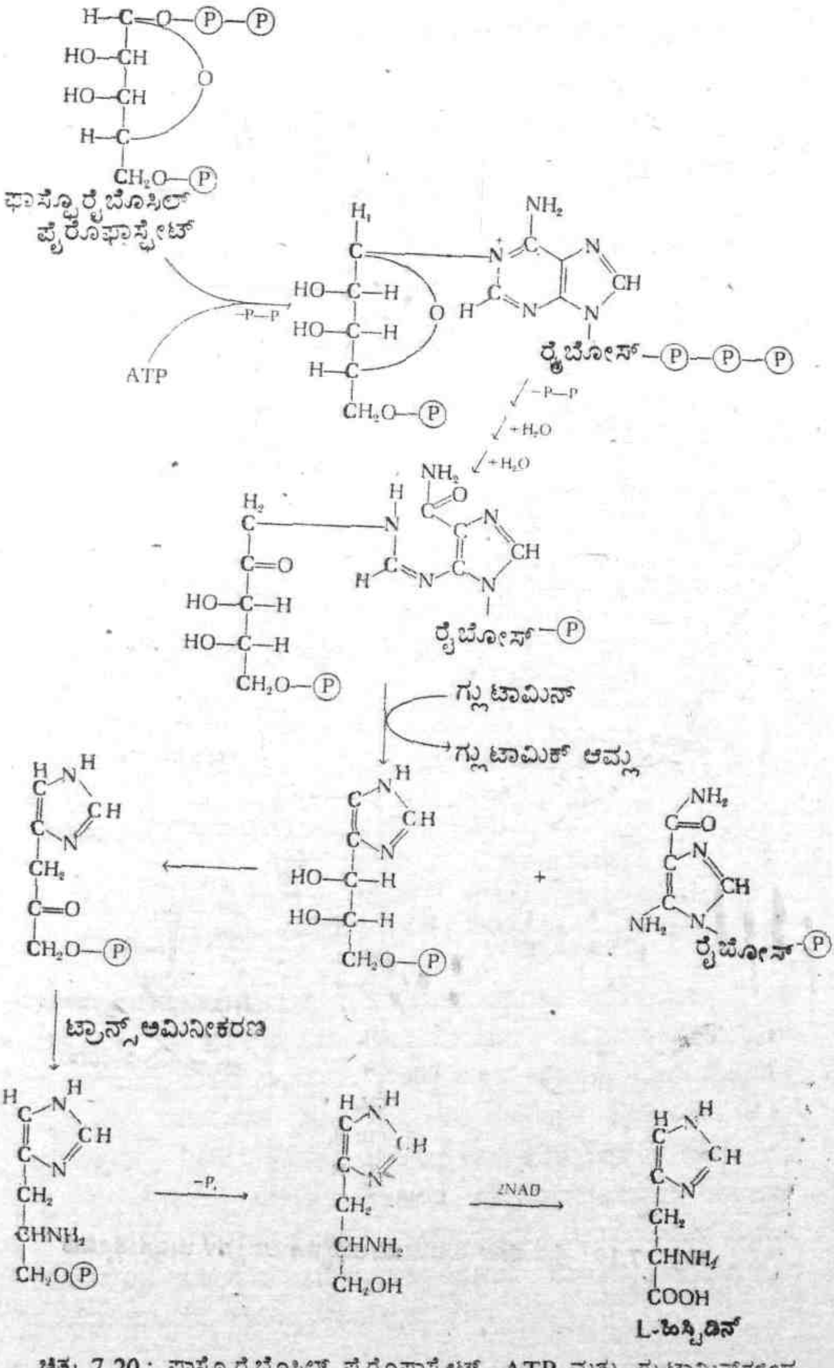


ಚಿತ್ರ 7.18 ಸೆರೈನ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಮೇಲಿನ ಉಪಯೋಗವು ಅಷ್ಟೇನೂ ಸಮಾಧಾನಕರವಾಗಿ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ATP ಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಅಮೈನೊಇಮಿಡಜೊಲ್ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಾಮೈಡ್ ರೈಬೊಟೈಡ್, ಪ್ಯೂರೈನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ತತ್ವಾಧಾರ ವಿವರಣೆಯು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್‌ನ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ಯೂರೈನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಸಮೀಪ ಸಂಬಂಧವಿದೆ: ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ATP ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಅದರ ವಿಭಜನೆಯಿಂದಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನವು ಪ್ಯೂರೈನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊನೆಯ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪುನಃಪ್ರವೇಶಿಸಬಲ್ಲದು (ಚಿತ್ರ 7.21).



ಚಿತ್ರ 7.19 : ಪೈರುವೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ



ಚಿತ್ರ 7.20 : ಫಾಸ್ಫೊರೈಬೊಸಿಲ್ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್, ATP ಮತ್ತು ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್‌ಗಳಿಂದ, L – ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್‌ನ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಪಾರ್ಫಿರಿನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಕಿಣ್ವಗಳ ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಹಲವಾರು ಬೇರೆ ಅಣುಗಳು ವಿಶೇಷ ಮಾರ್ಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಮಾರ್ಗಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಒಕ್ಕಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ನಾವು ಪಾರ್ಫಿರಿನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸೋಣ. ಇಲ್ಲಿ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಹೀಮೊಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ, ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಇತರ ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ, ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹೀಮ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಮ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹರಿತ್ತುಗಳು.

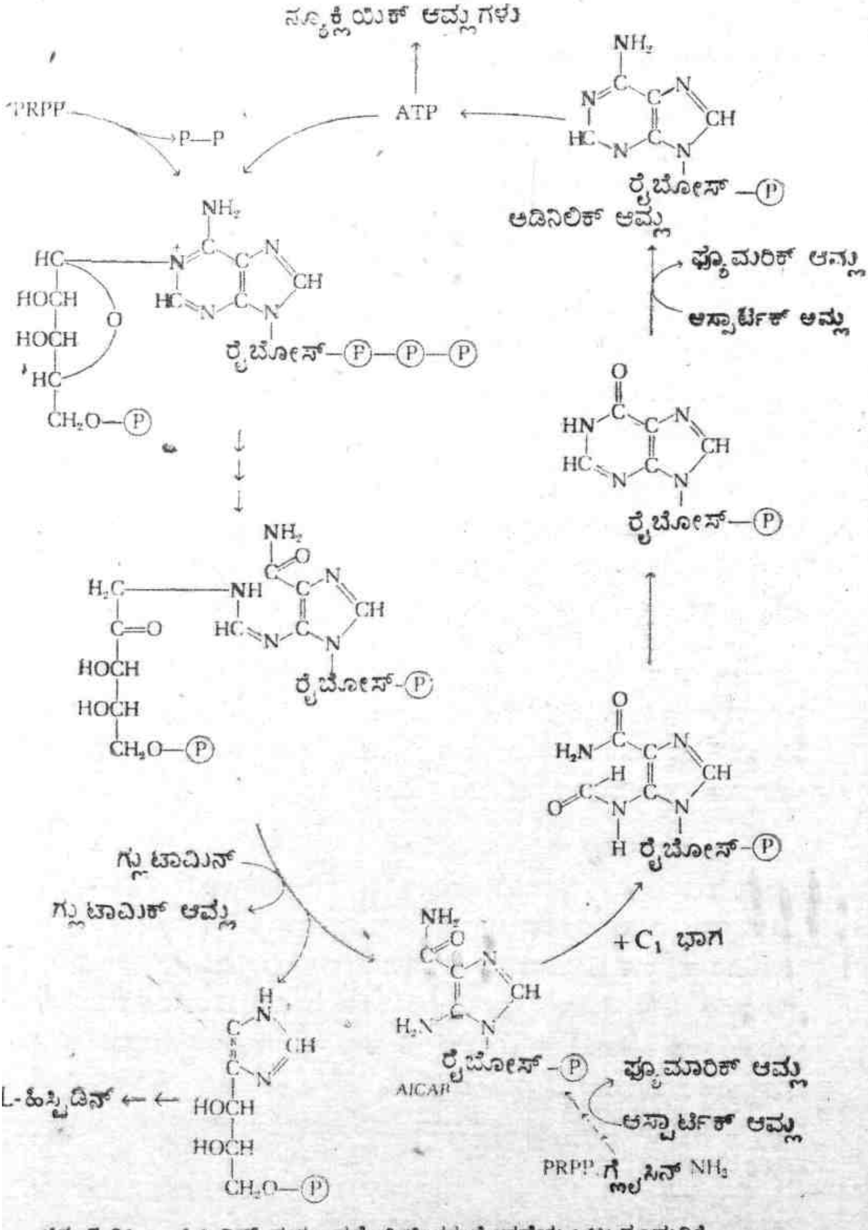
ಸಕ್ಸಿನಿಲ್ CoA ನೊಂದಿಗೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ಗ್ಲೈಸಿನ್‌ನ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಪಾರ್ಫಿರಿನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ: ಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಪಾರ್ಫಿರಿನ್ ಅಣುವಿನ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ ಪಾರ್ಫೊಬಿಲಿನೊಜೆನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 7.22).

ಈ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯು 4 ಅಣುಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಯೂರೊಪಾರ್ಫಿರಿನೊಜೆನ್ IIIರ ಟೆಟ್ರಪೈರೊಲಿಕ್ ಕೇಂದ್ರಕವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ: ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಗಳ ಮುಂದಿನ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪ್ರೊಟೊಪಾರ್ಫಿರಿನ್ IX ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ7.23).

ಈ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ಬಂಧಿತವಾದರೆ ನೇರವಾಗಿ ಹೀಮ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಉಂಗುರದೊಳಗೆ ಬಂಧಿತವಾದರೆ, ಹರಿತ್ತುಗಳ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ Mg ಪ್ರೊಟೊಪಾರ್ಫಿರಿನ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಶ್ರೇಣಿಯು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳ ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ ಹರಿತ್ತುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹರಿತ್ತು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಬಹುಪಾಲು ಹಂತಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದವು: ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕ್ರಮ ಅಂತ್ಯದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಗಳು ಉಂಟಾಗಿ, ವಿವಿಧ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಸ್ಯ ಹರಿತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಹರಿತ್ತುಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 7.24).

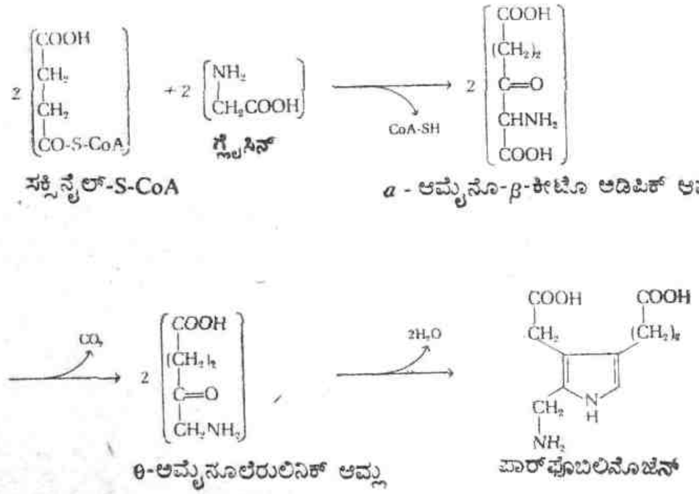
ಅಸಿಟೇಟ್‌ನಿಂದ ಲಿಪಿಡ್ ಘಟಕಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಕೋಶದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳ ವರ್ಗಗಳ ಪೈಕಿ, ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಒಂದು



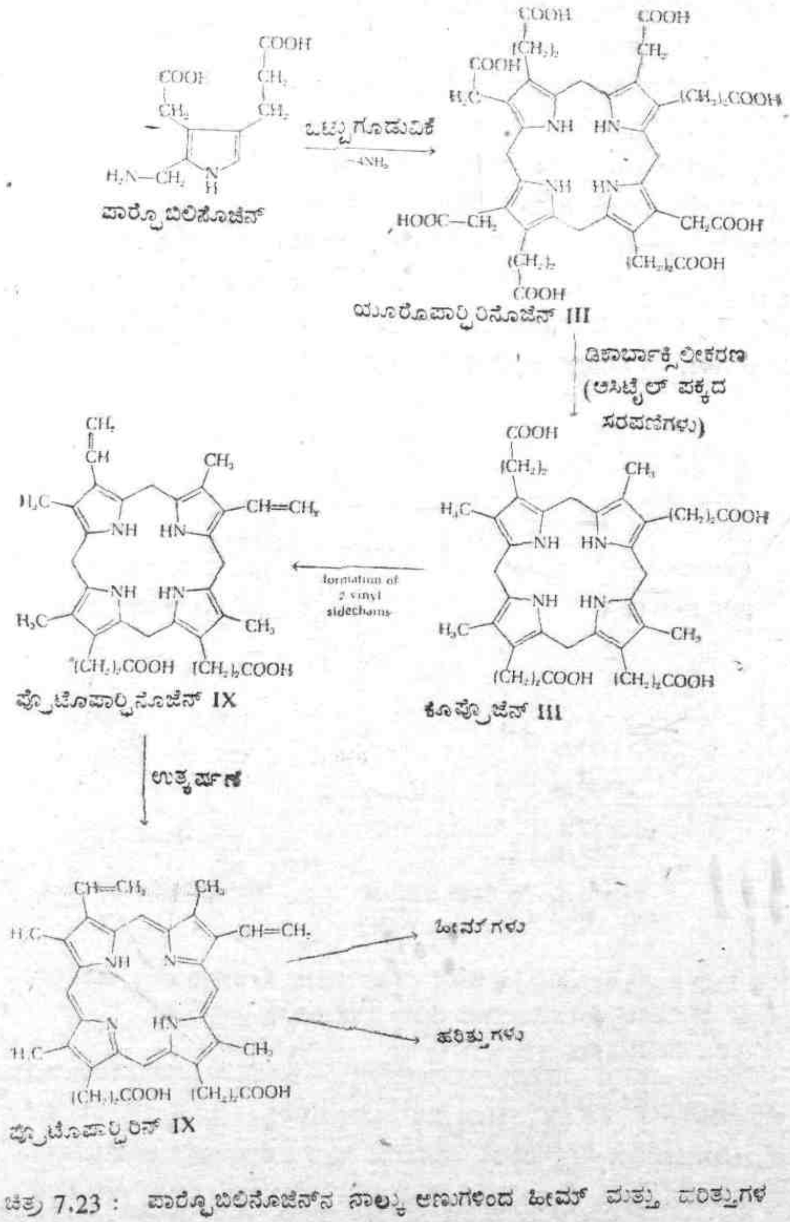
ಚಿತ್ರ 7.21 : ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಯೂರೈನ್ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ

ಅಸಂಗತ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ, ಅತ್ಯಂತ ಸಂಕೀರ್ಣ ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ಕೂಡ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋಟಿನ್‌ಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕಡಮೆ ಅಣುತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿವೆ. ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳ ಅಣುತೂಕವು ಅಪರೂಪವಾಗಿ 1,000 ವನ್ನು ಮೀರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ಇತರ ಮೂರು ವರ್ಗಗಳ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಣುತೂಕಗಳು ಮೇಲಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ (10^4ರಿಂದ10^8 ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ). ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಒಂದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುವ ಸರಳ ರಚನಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು ರಚಿತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಲವು ಸಂಕೀರ್ಣ ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.25 ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪಟಲ ಘಟಕಗಳಾದ ಫಾಸ್ಫೊ**ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು, ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಸಾಧಿತಗಳಾಗಿವೆ.**

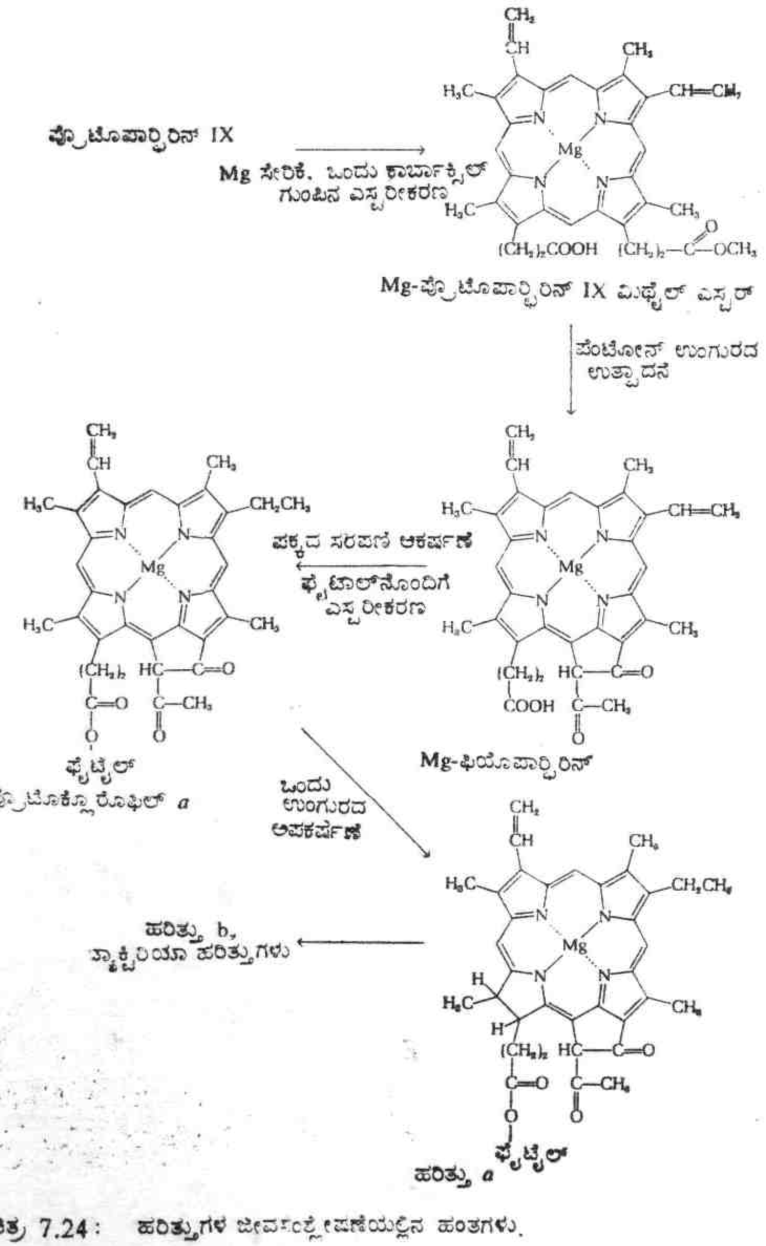


ಚಿತ್ರ 7.22 : ಸಕ್ಸಿನಿಲ್-S-CoA ಮತ್ತು ಗ್ಲೈಸಿನ್‌ಗಳಿಂದ, ಹೀಮ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ಹರಿತ್ತುಗಳ ಮೋನೊಪೈರೊಲಿಕ್ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ ಪಾರ್ಫೊಬಿಲಿನೊಜೆನ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ.

ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳನ್ನು, ಅದರಲ್ಲೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಅಮೈನ್‌ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು, ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು, ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ ಉಳಿಕೆಯ ಇತರ ಎರಡು ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೇಲಿನ ಮುಕ್ತ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪುಗಳು, ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳು, ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಗ್ಲೈಕೊಲಿಪಿಡ್



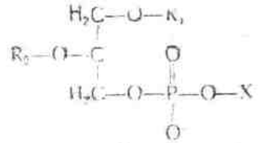
ಚಿತ್ರ 7.23 : ಪಾರ್ಫೊಬಿಲಿನೊಜೆನ್‌ನ ನಾಲ್ಕು ಅಣುಗಳಿಂದ ಹೀಮ್ ಮತ್ತು ಹರಿತ್ತುಗಳ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ ಪ್ರೊಟೊಪಾರ್ಫಿರಿನ್ IX ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ



ಚಿತ್ರ 7.24: ಹರಿತ್ತುಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿನ ಹಂತಗಳು.

ಗಳಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಅದರ ಅಂಶಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಒಂದು ಸಕ್ಕರೆ ಉಳಿಕೆಯು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳ ಎಲ್ಲ ರಚನಾ ಭಾಗಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ವಿವರವಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ; ಈ ವಿಭಾಗವು ಮೇಧಾವಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪೂರ್ವರೂಪವಾಗಿ, ಅಸಿಟೇಟ್ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಚರ್ಚೆಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿದೆ.



R_1, R_2 = ಫ್ಯಾಟ್ಟಿ ಅಸೈಲ್ ($R-C\leqslant^{O}$) ಉಳಿಕೆಗಳು

ಒಂದು ಫಾಸ್ಫೊಲಿಪಿಡ್‌ನ ಮೂಲರಚನೆ :

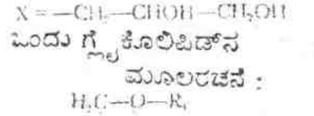
$X = -CH_2-CH_2-N^+-(CH_3)_3$ ಲೆಸಿಥಿನ್

$X = -CH_2-CH_2-NH_2$ ಫಾಸ್ಫಾಟಿಡೈಲ್ ಇಥೆನಾಲ್ಅಮೈನ್

$X = -CH_2-CHNH_2-COOH$ ಫಾಸ್ಫಾಟಿಡೈಲ್ ಸಿರೈನ್

$X = -CH_2-CHOH-CH_2OH$ ಫಾಸ್ಫಾಟಿಡೈಲ್ ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್

ಒಂದು ಗ್ಲೈಕೊಲಿಪಿಡ್‌ನ ಮೂಲರಚನೆ :



R_1, R_2 = ಫ್ಯಾಟ್ಟಿ ಅಸೈಲ್ ($R-C\leqslant^{O}$) ಉಳಿಕೆಗಳು

ಚಿತ್ರ 7.25 : ಫಾಸ್ಫೋಲಿಪಿಡ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ಗ್ಲೈಕೊಲಿಪಿಡ್‌ಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನೆ

ಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಕೋಶದ ಮೇಧಾವಮ್ಲಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯದ ಹಾಗೂ ಗಣನೀಯವಾದ ಸರಪಣಿಯಷ್ಟು (C_{12} ರಿಂದC_{18} ವರೆಗೆ,) ಉದ್ದವಿದ್ದು ಇವು ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿರಬಹುದು ಹಾಗೂ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ವಿಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದಂತೆ ಅಂಶಿಕವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತರಹಿತವಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಸಿಟೈಲ್ ವಿಭಾಗಗಳಿಂದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ; ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಯಾವ ಘಟ್ಟದಲ್ಲೂ, ಅಸಿಟೇಟ್ ಅಥವಾ ಇತರ ಮುಕ್ತ ಮೇಧಾವಮ್ಲಗಳು ಯಾವುವೂ ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ : ಎಲ್ಲ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು ಅಸೈಲ್ ಸಾಧಿತಗಳಾಗಿವೆ.

$R-C=O$

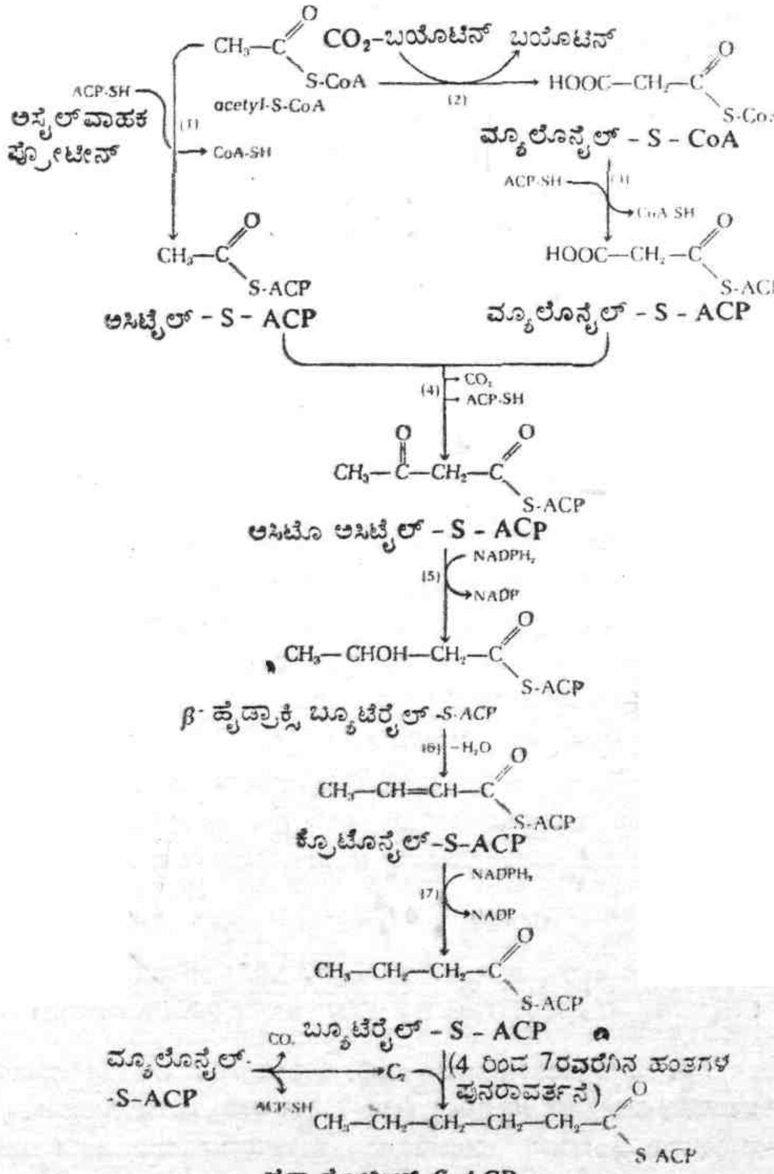
ಇವು, —C—S— ಬಂಧದಿಂದ, ಒಂದು ಸಹಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ವಾಹಕ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಎಸ್ಚೆರಿಚಿಯ ಕೊಲಿಯಲ್ಲಿ, ಅಸೈಲ್ ವಾಹಕ ಪ್ರೋಟೀನ್(ACP) ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಅನುಕ್ರಮ ರೂಪಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಒಂದು ನಿಷ್ಕರ್ಷಕ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಅಸಿಟೈಲ್ CoA ನಿಂದ ಒಂದು ಅಸಿಟೈಲ್ ಗುಂಪನ್ನು ACPಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಉದ್ದ ಸರಪಣಿಯ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ (ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ 1). ಈ ಸಂಕೀರ್ಣವು ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅನುಕ್ರಮC_2 ವಿಭಾಗಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ನಂತರ ಒಂದು ಅಪಕರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಅನುಕ್ರಮ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ವಾಹನವು ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್ ACP ಆಗಿದೆ. ಇದು ಅಸಿಟೈಲ್CoA ನಿಂದ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ 2 ಮತ್ತು 3ರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 7.26).

ಒಂದು ಅಸಿಟೈಲ್ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರತಿ ಅನುಕ್ರಮ ಸೇರಿಕೆಯ ನಂತರ, ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್ ACP ಯ ಮುಕ್ತ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು CO_2 ಆಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇದು ನಡೆಸುತ್ತದೆ (ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ 4 : ಚಿತ್ರ 7.26). ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನವು ಒಂದು β-ಕೀಟೊಅಸೈಲ್ ACP ಆಗಿದೆ. ಇದು ಅನುಗುಣ ಅಸೈಲ್ ACP ಯಾಗಿ, ಮೂರು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ (5,6 ಮತ್ತು 7ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ; ಚಿತ್ರ 7.26). 4,5,6 ಮತ್ತು 7 ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಿಂದ ಪ್ರಗತಿಪರವಾಗಿ ಉದ್ದವಾದ ಅಸೈಲ್ ACP ಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು :

$$CH_3-\underset{}{\overset{\overset{COOH}{|}}{CH}}-ACP+nCH_2-CO-ACP+2nNADPH_2+2nH^+ \rightarrow$$
$$CH_3(CH_2-CH_2)_n-CO-ACP+nCO_2+nACP+2nNADP+nH_2O$$

ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, 1 ರಿಂದ 7ರ ವರೆಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು (ಚಿತ್ರ 7.26) ಮತ್ತು ವಾಹಕ ACPಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಂದರಿಂದ ಬೇರೊಂದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿಜ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ (ಈಸ್ಟ್) ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪೂರ್ಣ ಕ್ರಮವು, ಏಕೈಕ ವಿವಿಧಕಿಣ್ವ ಸಂಕೀರ್ಣ(ಮೇಧಾಮ್ಲ ಸಿಂಥಟೇಸ್)



ಚಿತ್ರ 7.26 : ಎ. ಕೊಲಿ ಯಲ್ಲಿ ಅಸಿಟೈಲ್-S-CoA ನಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನ, ಹೆಕ್ಸಾನೊಯಿಲ್-(C_6)-S ACP ಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮ್ಯಾಲೊನೈಲ್-S-ACP ಯಿಂದ ಅಸಿಟೈಲ್ ವಿಭಾಗಗಳ ಮುಂದಿನ ವರ್ಗಾವಣೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳಿಂದ (4ರಿಂದ 7ರ ವರೆಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಹಂತಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳು), ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ಸರಪಣಿಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ಹೊಂದಿರುವ ಕವಲೊಡೆಯದ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ದಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಕೀರ್ಣವು, ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಣುತೂಕ(ಸುಮಾರಾಗಿ 2.3 ಮಿಲಿಯನ್)ದ ಕಣವಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಅದು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಲಾರದು.

ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಇಂಗಾಲ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ದ್ವಿಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಏಕಅಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳು, ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಕೋಶ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ವರ್ಗದ ಭಾಗಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಪಾಲ್ಮಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ (C_{16}) ಸಾಧಿತವಾದ ಪಾಲ್ಮಿಟೊಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ; ಹಾಗೂ ಸ್ಟಿಯರಿಕ್ ಆಮ್ಲ (C_{18}), ಒಲಿಯಿಕ್ ಮತ್ತು ಸಿಸ್ ವಾಕ್ಸೆನಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಾಧಿತಗಳು. ಏಕಾಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ, ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯು, ಅನುಗುಣ ಮೇಧಾಮ್ಲದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸೇರಿಕೆಯಿಂದ

$$CH_3(CH_2)_{14}COOH + \tfrac{1}{2}O_2 \rightarrow CH_3(CH_2)_5CH = CH(CH_2)_7COOH + H_2O$$

ಪಾಲ್ಮಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ — ಪಾಲ್ಮಿಟೊಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ

$$CH_3(CH_2)_{16}COOH + \tfrac{1}{2}O_2 \rightarrow CH_3(CH_2)_7CH = CH(CH_2)_7COOH + H_2O$$

ಸ್ಟಿಯರಿಕ್ ಆಮ್ಲ — ಒಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಚಿತ್ರ 7.27 : ಅನುಗುಣವಾದ ಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳಿಂದ ಏಕ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ.

ಉಂಟಾಗುವ ಸಂತೃಪ್ತರಹಿತತೆಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ; ಯಾವಾಗಲೂ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ ತುದಿಯಿಂದ 9ನೇ ಮತ್ತು 10ನೇ ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ದ್ವಿಬಂಧವು ಸೇರಿರುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ಪಾಲ್ಮಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಪಾಲ್ಮಿಟೊಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಮತ್ತು ಸ್ಟಿಯರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಒಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 7.27). ವಿಪರ್ಯಾಪ್ತತೆಯು ಈ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ನಿರ್ಬಂಧರೀತಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ವಾಯುಜೀವಿ ಮಾರ್ಗವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಏಕ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (ವಾಯು ಜೀವಿ ಹಾಗೂ ಅವಾಯುಜೀವಿಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ) ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ; ಇದರಲ್ಲಿ ಅಣುರೂಪದ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪಾತ್ರವೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅವಾಯು ಜೀವಿಮಾರ್ಗವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.28ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ C_{10} ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸರಪಣಿಯಿಂದ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಕವಲಿನ ಪ್ರವೇಶವು ಇರುತ್ತದೆ. C_{10} ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಅಸೈಲ್ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ B-OH ಡೀಕಾನಿಲ್ ACP ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದದ ಸರಪಣಿಯ ಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಸಾಮಾನ್ಯ L,B ಸಂತೃಪ್ತ ರಹಿತತೆಗೆ ಒಳಗಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಏಕ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ B,r ನಿರ್ಜಲೀಕರಣವಾದರೂ ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬಹುದು, ಅವಾಯುಜೀವಿ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ. ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಇಂಗಾಲ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿಬಂಧದ ಸ್ಥಾನವು. ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ಅದು ಯಾವ) ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಅದರಿಂದ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುತ್ತದೆಯೆಂಬುದು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶ. ಮುಂದೆ ಸರಪಣಿಯು ಲಂಬಿಸುವುದರಿಂದ, ಅದರ ಸ್ಥಾನವು C_{16} ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ (ಪಾಲ್ಮಿಟೋಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ) 9 ಮತ್ತು 10 ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, C_{18} ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ ದ್ವಿಬಂಧವು. 11 ಮತ್ತು 12 ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವಾಯು ಜೀವಿ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ತಮ್ಮ ಏಕ ಅಂಸತೃಪ್ತ C_{18} ಮೇಧಾಮ್ಲವಾಗಿ, ಸಿಸ್-ವ್ಯಾಕ್ಸೆನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಆದರೆ ವಾಯುಜೀವಿ ಮಾರ್ಗ ದಿಂದ ಸ್ಟಿಯರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ನೇರ ಸಂತೃಪ್ತರಹಿತತೆಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಒಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಎರಡು ಮಾರ್ಗಗಳ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಂಗಡಿಕೆಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 7.3 ರಲ್ಲಿತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪಾಲಿಐಸೊಪ್ರೆನಾಯ್ಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕೋಶ ಘಟಕಗಳಿಗೆ, ಐಸೊಪ್ರೀನ್ ರಚನೆಯುಳ್ಳ, ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ C_5 ವಿಭಾಗಗಳಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಸ್ಥೂಲ ಸ್ವರೂಪಗಳಿವೆ:

$$CH_2 = \overset{\displaystyle CH_3 \atop |}{C} - CH_2 - CH_3$$

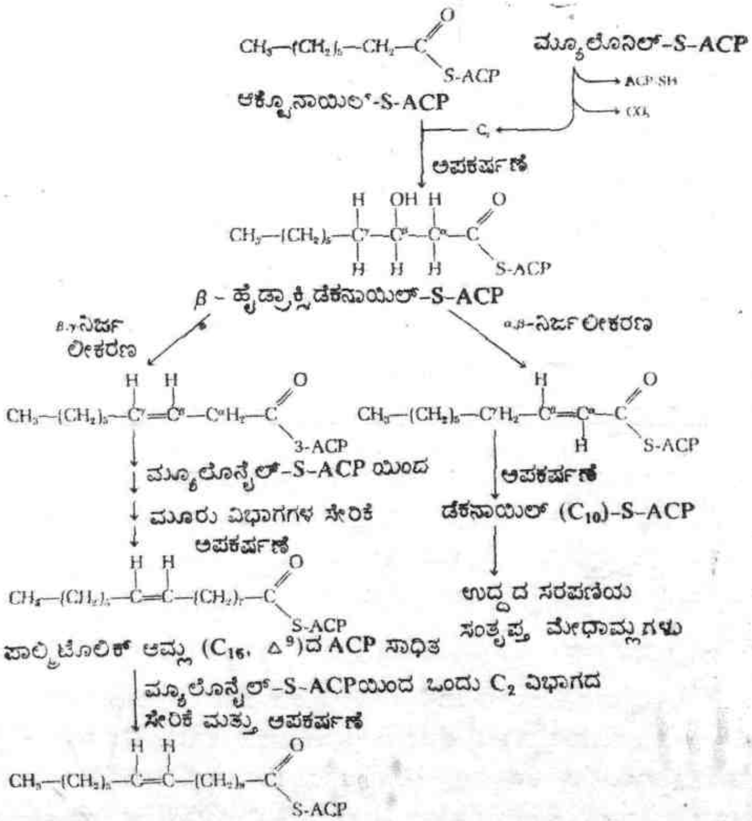
ಕೋಷ್ಟಕ 7.3 ಏಕ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಗಳ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಹಂಚಿಕೆ.

ಅವಾಯುಜೀವಿ ಮಾರ್ಗ	ವಾಯುಜೀವಿ ಮಾರ್ಗ
ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು	ಮೈಕೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು
ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು	ಕೊರಿನೆಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು
ಎಸ್ಚೆರಿಚಿಯಕೋಲಿ	ಮೈಕ್ರೊಕೋಕಸ್ ಲೈಸೊಡೈಕ್ಟಿಕಸ್
ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು	ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಮೆಗಟೆರಿಯಂ
ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು	ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು
ನೀಲಿ ಹರಿದ್ವರ್ಣಪಾಚಿಗಳು	ಪ್ರೊಟೊಜೊವಾಗಳು
	ಪ್ರಾಣಿಗಳು.

ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳಂತೆ, ಈ **ಪಾಲಿಐಸೊಪ್ರೆನಾಯ್ಡ್** ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಸಿಟೈಲ್ ವಿಭಾಗಗಳಿಂದಲೇ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ; ಆದರೂ ಸರಪಣಿ ಲಂಬಿಸುವಿಕೆ ರೀತಿಯು, ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಗಿಂತ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಸರಪಣಿ ಲಂಬಿಸುವಿಕೆಯು C_4 ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 7.29).

ಅಸಿಟೈಲ್ CoA ನೊಡನೆ 'ತಲೆಯಿಂದ-ತಲೆಗೆ' ಅಸಿಟೊಅಸಿಟೈಲ್ CoA ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತದಲ್ಲದೆ ಪುನರ್‌ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಕವಲೊಡೆದ C_6 ಆಮ್ಲವಾದ **ಮೆವಾಲೊನಿಕ್** ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ನಂತರ, ಎರಡು ಅನುಕ್ರಮ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ಡೀಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೀಕರಣಗಳಿಂದ ಐಸೋಪೆಂಟಾನಿಲ್ **ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್** ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಂಡ C_5 ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ, ಪಾಲಿಐಸೊಪ್ರೆನಾಯ್ಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಿಂದ, C_{15} ಮತ್ತು C_{20} ಸಾಧಿತಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುವ ಅನುಕ್ರಮ ಹಂತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.30 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. C_{15} ಸಾಧಿತವಾದ ಫಾರ್ನೆಸಿಲ್ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಎರಡು ಅಣುಗಳು 'ತುದಿಯಿಂದ-ತುದಿಗೆ' ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದರಿಂದ ಸ್ಟೆರಾಲ್‌ಗಳ ಒಂದು ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ **ಸ್ಕ್ವಾಲಿನ್** ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. C_{20} ಸಾಧಿತದ ಎರಡು ಅಣುಗಳ ಸದೃಶ

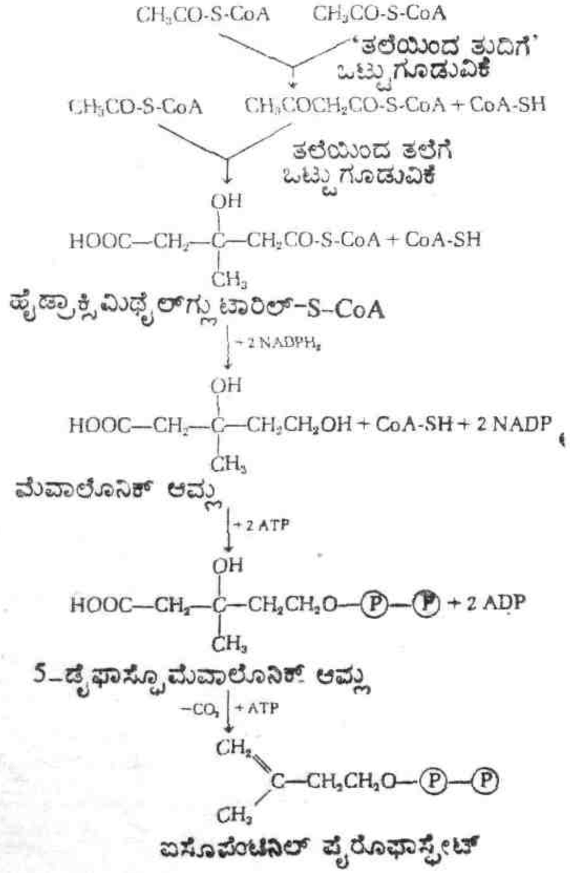
ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಕ್ಯಾರೊಟಿನಾಯ್ಡ್‌ಗಳ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ ಫೈಟೋಇನ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. C_{15} ಮತ್ತು C_{20} ಪಾಲಿಐಸೊಪ್ರೆನಾಯ್ಡ್ ಮಧ್ಯಸಾರಗಳು, ಫಾರ್ನೆಸಲ್, ಮತ್ತು ಫೈಟಾಲ್‌ಗಳು ಹರಿತ್ತುಗಳ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 7.28 : ಹಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ, ಏಕ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಸಂತೃಪ್ತ ಮೇಧಾಮ್ಲ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಇರುವ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುವಚಿತ್ರ

ಮುಂದಿನ 'ತಲೆಯಿಂದ–ತುದಿಯ' ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ, ಸರಪಣಿ ಲಂಬಿಸುವಿಕೆಯು 50 ರಿಂದ 60 ರವರೆಗೆ ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ

ಪಾಲಿಐಸೊಪ್ರೆನಾಯ್ಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಯುಬಿಕ್ವಿನೋನ್ ನಂಥ ಕ್ವಿನೋನ್‌ಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

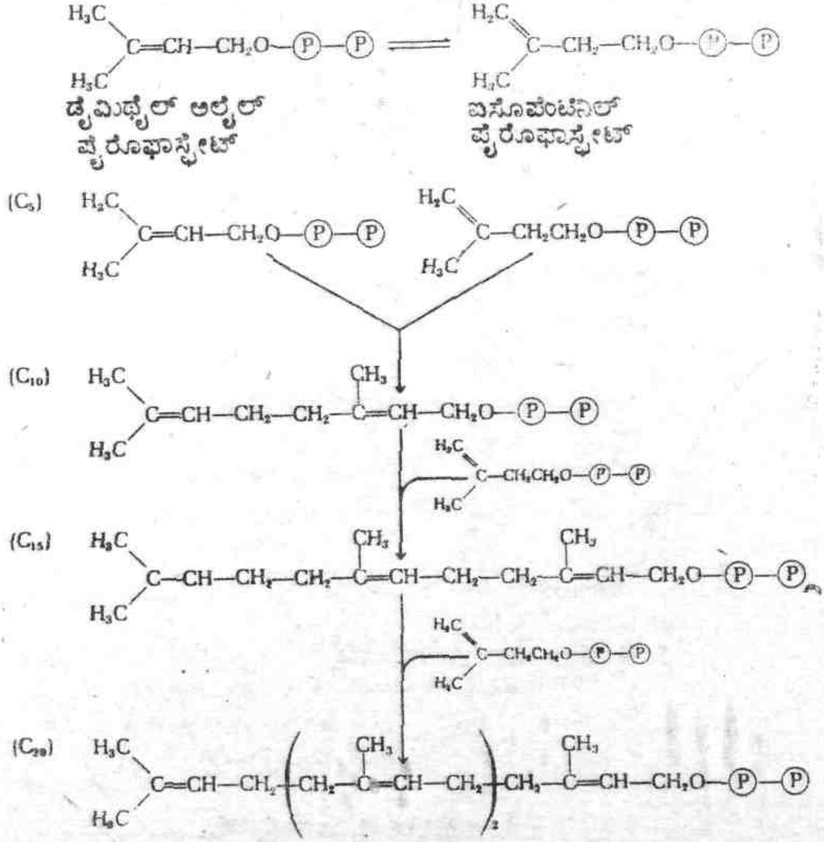


ಚಿತ್ರ 7.29: ಅಸಿಟೈಲ್-S—CoA ನಿಂದ, ಎಲ್ಲ ಪಾಲಿ ಐಸೊಪ್ರೆನಾಯ್ಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪೂರ್ವರೂಪವಾದ ಐಸೊಪೆಂಟೆನಿಲ್ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಆಂಫಿಬೋಲಿಕ್ ಮಾರ್ಗಗಳು

ಕೋಶದ ಹಲವಾರು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ವಿಶೇಷ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ನಾವು ಈಗ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಮುಂದುವರಿ

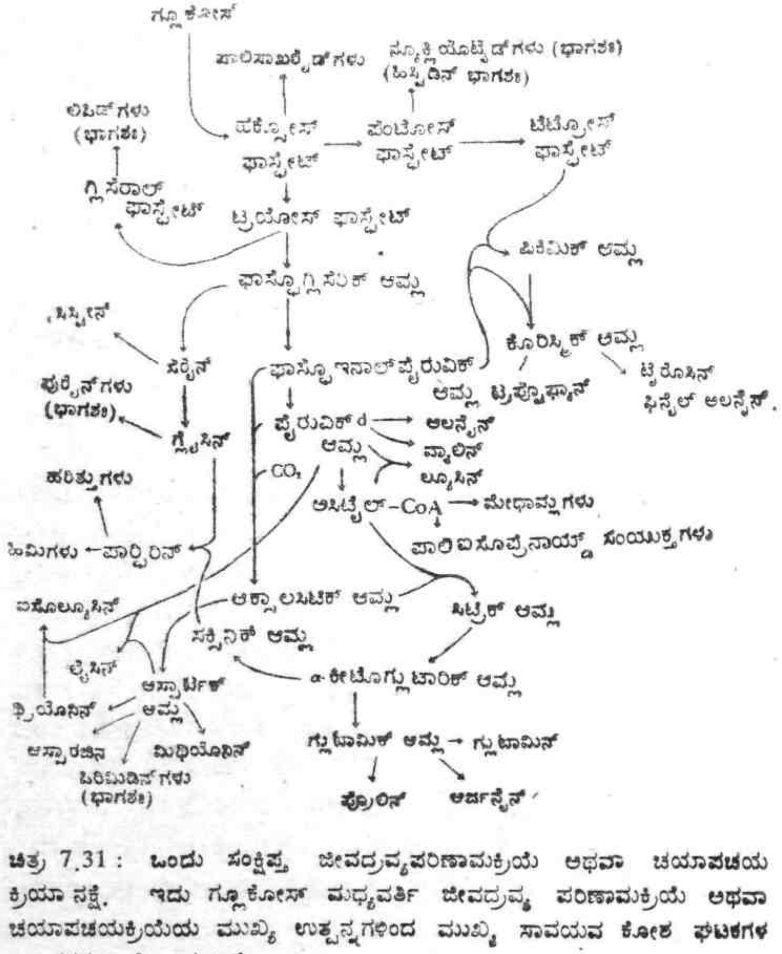
ಯುವ ಮುನ್ನ, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಾರಾಂಶರೂಪಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಿ, ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ನಕ್ಷೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಈ ವಿವರಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಚಿತ್ರಿಸುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದೀತು (ಚಿತ್ರ 7.31). ಈ ನಕ್ಷೆಯು ಇದುವರೆಗೂ ಚರ್ಚಿ-



ಚಿತ್ರ 7.30 : ಪಾಲಿಐಸೊಪ್ರೆನಾಯ್ಡ್ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸರಪಣಿ ಲಂಬಿಸುವಿಕೆ

ಸಲಾದ ಕೆಲವು ಮಾರ್ಗಗಳ ಅಂತರ್‌ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲಾದ ವಿಷಯವನ್ನು, ಅಂದರೆ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಶೇಷ ಮಾರ್ಗಗಳು ಸಾವಯವ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಹಿಸುವಂಥ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕ್ರಮಗಳ ಮೂಲಕ (ಉದಾ : ಎಮ್ಡೆನ್-

ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು) ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.31 : ಒಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯಾ ನಕ್ಷೆ. ಇದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಂದ ಮುಖ್ಯ ಸಾವಯುವ ಕೋಶ ಘಟಕಗಳ ಸಾಧಿತಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

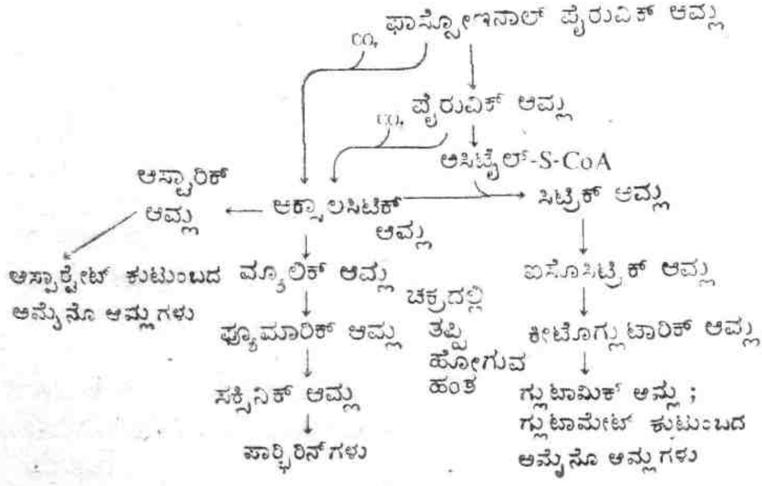
ಹೀಗೆ ಭಿನ್ನಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಬಾಹ್ಯ ಸಾವಯುವ ಮೂಲಪದಾರ್ಥದಿಂದ, ಇಂಗಾಲದ ದ್ವಿಪ್ರವಾಹ ಇರುತ್ತದೆ; ಈ ಇಂಗಾಲದ ಒಂದು ಭಾಗವು ಅಪಚಯ

ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಸಲುವಾಗಿ ಅಪಚಯ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿನ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಎಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಪ್ರವಾಹವು ಒಮ್ಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ ; CO_2 ನಿಂದ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವಿಧ ರಚನಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಇದು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.

ಅಪಚಯ ಮತ್ತು ಚಯಗಳ ಎರಡೂ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನೂ ನಡೆಸುವಂಥ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಆಂಫಿಬೇಲಿಕ್ (ಗ್ರೀಕ್; amphi- ಎರಡೂ) ಮಾರ್ಗಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ; ಉದಾ : TCA ಚಕ್ರ. ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪೂರ್ವಸೂಚಕಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಆಂಫಿಬೋಲಿಕ್ ಮಾರ್ಗಗಳ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ: ಈ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಅವು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು. ಈ ತತ್ವದ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವಿವರಣೆ ಈ ರೀತಿಯಿದೆ: ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ನೀಲ ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳಂತಹ ಕಟ್ಟುನಿಟಾದ ಪ್ರಕಾಶಸ್ವಯಂಪೋಷಿತಗಳಿಂದ ಟ್ರೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದ ಕೆಲವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಇದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳು ಬಾಹ್ಯ ಸಾವಯವ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲಾರವು. ಇವುಗಳಿಂದ ಟ್ರೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರವು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಎಂದಿಗೂ ಅಪಚಯ ಕಾರ್ಯವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ, α-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟ್ ಡೀಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಚಕ್ರದ ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳೂ ಅವುಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಿಣ್ವವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಚಕ್ರೀಯಸ್ವರೂಪವು ಕೆಡುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, α-ಕಿಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟ್ ಮತ್ತು C_4 ಡೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ TCA ಚಕ್ರದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕಾರ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಇದು ಯಾವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನೂ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. α-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟ್ ಮತ್ತು C_4 ಡೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.32 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಕ್ರೀಯರೀತಿ ವರ್ತಿಸುವ, ಚಕ್ರದ 'ಮೇಲಿನ' ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು α-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಕ್ರೀಯರೀತಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಒದಗಿಸುವ, 'ಕೆಳಗಿನ' ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು C_4 ಡೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಎಸ್ಚೆರೀಯ ಕೋಲಿಯಂತಹ ಐಚ್ಛಿಕ ಅವಾಯು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹುದುಗುವಿಕೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಚಕ್ರದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು; ಚಕ್ರವು

α-ಕೀಟೋಗ್ಲುಟಾರೇಟ್‌ಸಕ್ಸಿನೇಟ್ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಅರ್ಧವು α-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಅರ್ಧವು ವಿರುದ್ಧ ಚಕ್ರೀಯದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ C_4 ಡೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಚೆರಿಚಿಯಕೊಲಿಯು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ವಾಯುಜೀವಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸಬಲ್ಲುದು. ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತಗಳಂತಲ್ಲದೆ, ಚಕ್ರ ನಡೆಸಲು, ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಅವಶ್ಯಕವಾದ α-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರೇಟ್ ಡೀಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್‌ಅನ್ನು ಇದು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯವ್ ವಾಯುಜೀವಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಾಗ,



ಚಿತ್ರ 7-32: ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಿನ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತಗಳಲ್ಲಿ, ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು, ಟ್ರೈಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಚಕ್ರದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವರೀತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. α-ಕೀಟೊಗ್ಲುಟಾರಿಕ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಕ್ರವು ಮುರಿದಿದೆ.

ಪೂರ್ಣ ಚಕ್ರವು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದುಸಲ ಉಸಿರಾಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ ಮತ್ತೊಂದುಸಲ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಇದು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಚಕ್ರದಿಂದ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದರೆ, ಉಸಿರಾಟದ ಅಂಗವಾಗಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಲು ಆಕ್ಸಾಲಸಿಟೇಟನ್ನು ಗಣನೀಯ

ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಕೋಶಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಗಳು ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಎರಡು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ: ಒಂದು ಪೈರುವೇಟ್ ಪೂರ್ಣರೂಪವು, ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಬಲ್ಲಂತಹ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವಾಗಿರುವಾಗ, ಪೈರುವೇಟ್ ಅಥವಾ ಫಾಸ್ಫೋಇನಾಲ್‌ಪೈರುವೇಟ್‌ನ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೀಕರಣದಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಅಸಿಟೇಟ್ ಅಥವಾ ಒಂದು ನೇರ ಅಸಿಟೇಟ್ ಪೂರ್ವರೂಪವು, ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಬಲ್ಲಂತಹ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವಾದಾಗ ಗ್ಲೈಆಕ್ಸಿಲೇಟ್ ಚಕ್ರದ ಮೂಲ ಅಸಿಟೈಲ್ CoA ಎರಡು ಅಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಸಕ್ಸಿನೇಟ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದಲೂ ಸಾಧಿಸುತ್ತವೆ.

ಜೈವಿಕಬಹುತಯುಗಳ ಜೋಡಣೆ: ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರಗಳು

ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು, ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳಿಂದ (ಏಕತಯುಗಳಿಂದ) ರಚಿತವಾದ ಬಹುತಯುಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟರೀತಿಯ ಬಂಧದಿಂದ, ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ, ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಏಕತೆಯ ವಿಭಾಗಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಉದ್ದವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪಾಲಿಸ್ಯಾಕರೈಡ್‌ಗಳು (ಉದಾ: ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್) ಕವಲೊಡೆದ ಅಣುಗಳಾಗಿವೆ; ಆದರೆ, ಇಂತಹ ಕವಲಾಗುವಿಕೆಯು ದ್ವಿತೀಯ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಂದರ್ಭ

ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳು { ಸಮಬಹುತಯುಗಳು **A-A-A-A-A-A-**
{ ಕ್ರಮವಾದ ಅಸಮಬಹುತಯುಗಳು **A-B-A-B-A-B**

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು. ಅಕ್ರಮವಾದ ಭಿನ್ನಬಹುತಯುಗಳು **-A-A-B-C-D-C-B-C-A-**

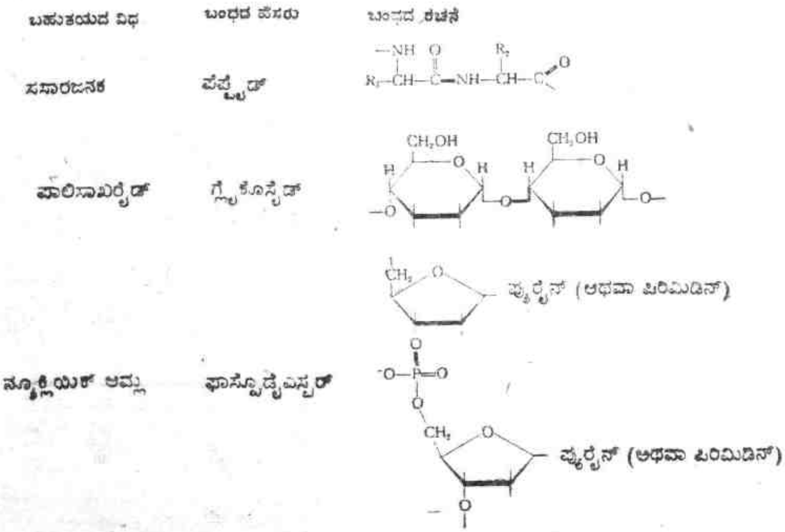
ಸಸಾರಜನಕಗಳು ಅಕ್ರಮ ಭಿನ್ನಬಹುತಯುಗಳು **-A-B-C-C-D-E-B-F-G-**

ಚಿತ್ರ 7.33: ಜೈವಿಕ ಬಹುತಯುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ರೀತಿಗಳು

ವಾಗಿದೆ. ಉಪವಿಭಾಗಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಉದ್ದದ ಜೋಡಣೆಯ ಮೇಲೆ ಕವಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳು ಸಮಬಹುತಯುಗಳಾಗಿವೆ, ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ತದ್ರೂಪವಾದ ಮತ್ತು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಏಕೈಕ ಉಪವಿಭಾಗವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಹಲವು ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳು, ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಭಿನ್ನಬಹುತಯುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವ, ಆದರೆ ತದ್ರೂಪವಲ್ಲದ ಉಪವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ರೀತಿಯ ಉಪ

ವಿಭಾಗಗಳಿರುವ ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳು ಕ್ರಮವಾದ ಜೋಡಣೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳು ಅಕ್ರಮವಾಗಿವೆ. ಬಹುತಯದ ರಚನೆಯ ತತ್ವದಲ್ಲಿನ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.33 ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಜೈವಿಕ ಬಹುತಯ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳಗಾದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಮುಕ್ತರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಅಂಶವು ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳು ಅನ್‌ಹೈಡ್ರೈಡ್ ಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಯೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ; ಇದನ್ನೇ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ. ಹೇಳಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಡೀಹೈಡ್ರೋಜನೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಸಮನಾದ



ಚಿತ್ರ 7.34 : ಜೈವಿಕ ಬಹುತಯಗಳ ಮುಖ್ಯ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಪವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಬಂಧಗಳ ಸ್ವರೂಪ.

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಉಪವಿಭಾಗಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಬಹುತಯ ಸರ ಪಣಿಯ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಬಹುತಯಗಳ ಪ್ರತಿ ಮುಖ್ಯ ವರ್ಗದ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಬಂಧಗಳ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.34 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಜೈವಿಕ ಬಹುತಯಗಳು ತಮ್ಮ ಮುಕ್ತ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಥವಾ ಕಿಣ್ವೀಯ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಜಲದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅನ್‌ಹೈಡ್ರೈಡ್ ಬಂಧವು ಉಪವಿಭಾಗಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಉಂಟಾಗುವುದರ ಮೂಲಕ ಜೈವಿಕ ಬಹುತಯಗಳು ಉಂಟಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ವಿಧಾನವು ಉಷ್ಣಬಲಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಅನನುಕೂಲಕರ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಬಹುತಯೀಕರಣ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಏಕತಯಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ಶಕ್ತಿಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ; ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತತೆಯಿಂದ ವಾಹಕ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಏಕತಯಗಳ ಜೋಡಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಏಕತಯದ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತತೆಗೆ, ಕಡೇಪಕ್ಷ ಒಂದು ATP ಅಣುವಿನ (ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದುದರ) ವಿರ್ಚನ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತತೆಯು, ಏಕತಯಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅನ್‌ಹೈಡ್ರೈಡ್‌ಗಳಾಗಿ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ, ಚಂಚಲ (ಶಕ್ತಿ ಭರಿತ) ಬಂಧಗಳಿಂದ ಈ ಅನ್‌ಹೈಡ್ರೈಡ್‌ಗಳು ವಾಹಕ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ, ಪ್ರತಿ ಏಕತಯಿಕ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬಹುತಯ ಸರಪಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು: ಆದರ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ಉಷ್ಣಬಲಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಉಂಟಾಗಬೇಕು. ಜೈವಿಕಬಹುತಯಗಳ ಪ್ರತಿ ಮುಖ್ಯ ವರ್ಗದ ಏಕತಯಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 7–4).

ಕೋಷ್ಟಕ 7.4. ಏಕತಯಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸುವ ನಿಯೋಗಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಗೊಂಡ ರೂಪಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ, ಜೈವಿಕ ಬಹುತಯಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಏಕತಯಿಕ ಘಟಕಗಳು.

ಬಹುತಯ ವರ್ಗ	ಘಟಕ ಏಕತಯಗಳು (ಜಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನ)	ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸುವ ನಿಯೋಗಿಗಳು	ಏಕತಯಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಂಡ ರೂಪಗಳು
ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳು	ಸಕ್ಕರೆಗಳು	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೆಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು (NTP)	ಸಕ್ಕರೆ-NDP
ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು	ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು	ATP, +RNA	ಅಮೈನೊ ಅಸೈಲ್ AMP ⟶ ಅಮೈನೊ ಅಸೈಲ್ +RNA
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್ ಮೋನೊಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು	ATP	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು

ಏಕಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳು. ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಸ್ಟರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು, ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಾದ ATP, UTP, GTP ಅಥವಾ CTP ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂಒಂದರ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವುದರಿಂದ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್ ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್‌ನೊಳಕ್ಕೆ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಉಳಿಕೆಗಳು ಸೇರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಉಂಟಾಗುವ ಗ್ಲುಕೋಸ್-6- ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತತೆಯಿಂದ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತತೆಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು.

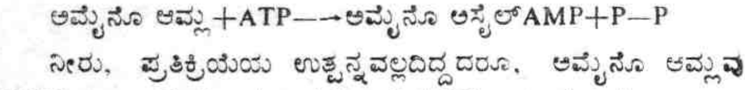
ಗ್ಲುಕೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + ATP ⟶ ADP-ಗ್ಲುಕೋಸ್ + P – P

ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ, ನಿರವಯುವ ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಹಂತಗಳು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ATP ಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆ,

ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ + ATP ⟶ ಅಮೈನೊ ಅಸೈಲ್ AMP + P—P

ನೀರು, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ಪನ್ನವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವು AMPಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುವಾಗ ನಿರ್ಜಲೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ.



ಅಮೈನೊ ಅಸೈಲ್ ಉಳಿಕೆಗಳು, ನಂತರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಗಾವಣೆ RNA (tRNA) ಅಣುಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದಿ ಅಮೈನೋ ಅಸೈಲ್ RNA ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಅಮೈನೊ ಅಸೈಲ್ AMP + tRNA ⟶ ಅಮೈನೊ ಅಸೈಲ್ tRNA + AMP

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಏಕತಯಗಳಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಏಕಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳೆಲ್ಲವೂ, ಬಹುತಯೀಕರಣಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ಅನುಗುಣ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ.

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬಹುತಯ ಸರಪಣಿಯು ಒಂದು ಜೈವಿಕ ಬಹುತಯದ ಜೋಡಣೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ, ಬಹುತಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಒಮ್ಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

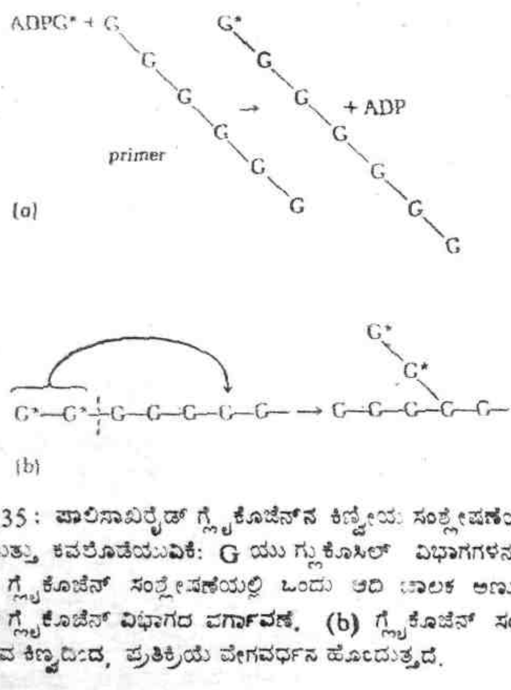
ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಹಲವು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 7.5ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣವೇನೆಂದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಏಕತಯ ವಿಭಾಗಗಳ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಲು ಒಂದು ಆದಿಚಾಲಕದ ಈಗ ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಾಲಿಸಾಕರೈಡ್‌ನ ಒಂದು ಭಾಗದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಆದಿಚಾಲಕದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯಿಸಲಾಗಿರುವ ಗ್ಲೈಕೋಜೆನ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಆದಿಚಾಲಕವು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು, ನಾಲ್ಕು ಸಕ್ಕರೆ ವಿಭಾಗಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಅದು ಹೊಂದಿರಬೇಕೆಂಬುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. (ಚಿತ್ರ 7.35) ಗ್ಲೈಕೋಜೆನ್‌ನ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ, ಅಣು ಕವಲೊಡೆಯುವಿಕೆಯು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಕವಲೊಡೆಯುವಕಿಣ್ವದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವವು. 1, 4–ಸಂಬಧದ ಉದ್ದ ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್ ಸರಪಣಿಯ ತುದಿಯಿಂದ ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೀಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು 1, 6 ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 7.35).

ಕೋಷ್ಟಕ 7.5 : ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಅನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳಪಡಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್	ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ವಿಭಾಗ	ಪೂರ್ವಸೂಚಕ
ಗ್ಲೈಕೋಜೆನ್	α-Dಗ್ಲುಕೋಸ್ (1→4)	UDP-ಗ್ಲುಕೋಸ್ (ಪ್ರಾಣಿಗಳು) ADP-ಗ್ಲುಕೋಸ್ (ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ)
ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್	β-D-ಗ್ಲುಕೋಸ್ (1→4)	GDP-ಗ್ಲುಕೋಸ್
ಕ್ಸೈಲಾನ್	β-D-ಕ್ಸೈಲೋಸ್(1→4)	UDP-ಕ್ಸೈಲೋಸ್
ನ್ಯೂಮೊಕಾಕಸ್ ವಿಧ III	β-D-ಗ್ಲುಕ್ಯೂರೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲ (1→4)	UDP-ಗ್ಲುಕ್ಯೂರೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲ
ಕ್ಯಾಪ್‌ಸ್ಯೂಲ್ ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್	β-D-ಗ್ಲುಕೋಸ್(1→3)	UDP-ಗ್ಲುಕೋಸ್

DNA ಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

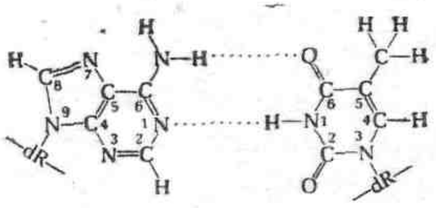
ಪ್ಯೂರೈನ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್‌ಗಳ ಜೊತೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಜಲಜನಕ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾದ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳ ಅನುಪೂರಕ ಜೊತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ತಮ್ಮ ಅತಿ ಶಕ್ತಿಯುತ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಒಂದು ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ DNA ಅಣು (ಆಮ್ಲಜನಕೀಕರಣಕ್ಕೊಳ



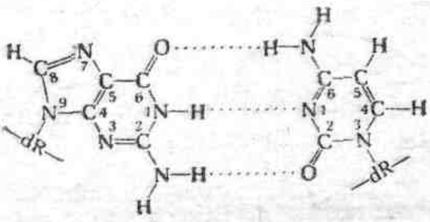
ಚಿತ್ರ 7.35 : ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್ ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್‌ನ ಕಿಣ್ವೀಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸರಪಣಿ ಲಂಬಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕವಲೊಡೆಯುವಿಕೆ: G ಯು ಗ್ಲುಕೊಸಿಲ್ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. (a) ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆದಿ ಚಾಲಕ ಅಣುವಿಗೆ UDPG ಯಿಂದ ಒಂದು ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್ ವಿಭಾಗದ ವರ್ಗಾವಣೆ. (b) ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ಕವಲೊಡೆಯುವ ಕಿಣ್ವದಿಂದ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವೇಗವರ್ಧನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಗಾದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ರೂಪವಾದ ಇನಾಲ್‌ಗಿಂತ ಕೀಟೊ ಮತ್ತು ಅಮಿನೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ರೂಪವಾದ ಇಮೈನೊಗಿಂತ ಅಮೈನೊ), ಜಲಜನಕ-ಬಂಧಗಳಿಂದ ಕೇವಲ ಥೈಮಿನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಅಡಿನೀನ್ (AT) ಮತ್ತು ಸೈಟೊಸಿನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಗ್ವಾನಿನ್ (GC) ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಜೊತೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಪೂರ್ಣ ಅಣುವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಉದ್ದದ ಕ್ರಮವೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 7.36). ಈ ಜೊತೆಗಳ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮವು ಒಂದು ಅನುವಂಶೀಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೋಶದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಅನುವಂಶೀಯ ಸಂದೇಶವು ಹೇಗೆ ದ್ವಿರೂಪವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶಕ್ಕೂ ಹೇಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಕ್ರಮೇಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅನುಪೂರಕ ತಂತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ: ಪ್ರತಿ ತಂತುವು ಪೂರ್ವಸೂಚಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲೆ, ಡೀಕಾಬಾರ್ಕ್ಸಿರೈಬೊ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಕಿಣ್ವೀಯ ಬಹುತಯೀಕರಣದಿಂದ ಒಂದು



ಅಡೆನೈನ್ ಥೈಮಿನ್



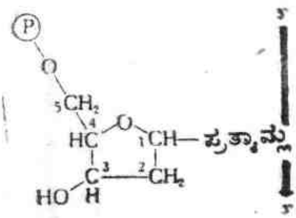
ಗ್ವಾನಿನ್ ಸೈಟೊಸಿನ್

ಚಿತ್ರ 7.36 : ಥೈಮಿನಾನೊಂದಿಗೆ ಅಡಿನೀನ್ ಅನ್ನು ಮತ್ತು ಸೈಟೊಸಿನ್ ನೊಂದಿಗೆ ಗ್ವಾನಿನ್ ಅನ್ನು ಜಲಜನಕಬಂಧದಿಂದ ಜೊತೆಗೂಡಿಸುವಿಕೆ. ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ; ಸಕ್ಕರೆ-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮೂಲ ಆಧಾರಗಳ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ ಏಕಾಂಶಗಳನ್ನು-dR-ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಚುಕ್ಕೆಯುಂತಿರುವ ಗೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೊಸ ಅನುಪೂರಕ ತಂತುವು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ತಂತುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಕ್ರಮವು, ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಜಲಜನಕಬಂಧನಗಳ ನಿರ್ಬಂಧಗಳನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ; ಆದರೆ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವಸೂಚಿ, ಅಡಿನೀನ್ ಇರುವುದೋ ಅಲ್ಲಿ ಹೊಸ ತಂತುವಿನಲ್ಲಿ ಥೈಮಿನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಎರಡು ಹೊಸ ದ್ವಿಸುರುಳಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಮೊದಲಿನ ದ್ವಿಸುರುಳಿಗೆ ತದ್ರೂಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

DNA ದ್ವಿ-ಸುರುಳಿಯ ಅಸಮಾನಾಂತರ ರಚನೆ

- ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ ಪ್ರತಿ ತಂತುವಿಗೂ ಧ್ರುವರಚನೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಧ್ರುವತೆಯು, ಧ್ರುವತೆಹೊಂದಿದ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಾದ, ಡೀಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ಸಂಬಂಧದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 7.37 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಪ್ರತಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗೂ ಒಂದು 5'' ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ತುದಿ ಮತ್ತು ಒಂದು 3'' ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ತುದಿಗಳಿವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಯು ಫಾಸ್ಫೊಡೈಎಸ್ಟರ್ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸೇರಿಕೊಂಡಾಗ, ಒಂದು ಧ್ರುವತೆಹೊಂದಿದ ಸರಪಣಿಯುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಕೂಡ ಒಂದು, 5-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ತುದಿ ಮತ್ತು ಒಂದು 3-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ತುದಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.



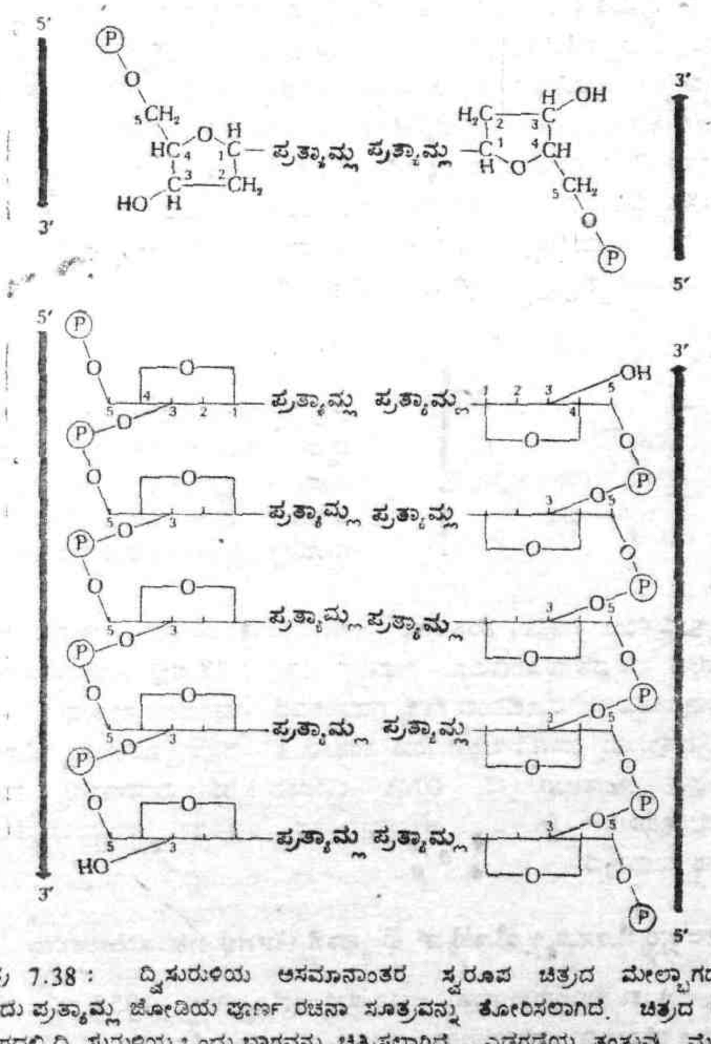
ಚಿತ್ರ 7.37: ಒಂದು ಡೀಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್. ಅಣುವು ಧ್ರುವತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಒಂದು 3''-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪನ್ನು ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಂದು 5''-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿದೆ.

ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ ಎರಡು ತಂತುಗಳು ಅಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿದೆ. (ಅಂದರೆ ಅವು ವಿರುದ್ಧ ಧ್ರುವತೆ ಹೊಂದಿವೆ). ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.38 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಾವು ಚಿತ್ರವನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಎಡಗಡೆಯ ತಂತುವು 5''→3'' ಧ್ರುವತೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಬಲಗಡೆಯ ತಂತುವು 3''→5'' ಧ್ರುವತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. DNA ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದಾಗ DNA ಯ ಅಸಮಾನಾಂತರ ರಚನೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಡೀಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಬಹುತಯೀಕರಣ

A ಕಾರ್ನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು 1958 ರಲ್ಲಿ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಯನ್ನು ರಚಿಸಲು ಡೀಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್‌ಗಳ ಬಹುತಯೀಕರಣವನ್ನು ವೇಗವರ್ಧಿಸುವಂತಹ ಒಂದು ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಎಷ್ಟೆರಿಚಿಯ ಕೋಲಿ ಕೋಶಗಳ ಸಾರಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರು. DNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಎಂಬ ಈ ಕಿಣ್ವವು, ನಾಲ್ಕು ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣ (ಅಡಿನೀನ್ ಗ್ವಾನಿನ್,

ಸೈಟೊಸಿನ್ ಮತ್ತು ಥೈಮಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಆದಿಚಾಲಕ DNA ಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಪಡೆದಿದೆ.



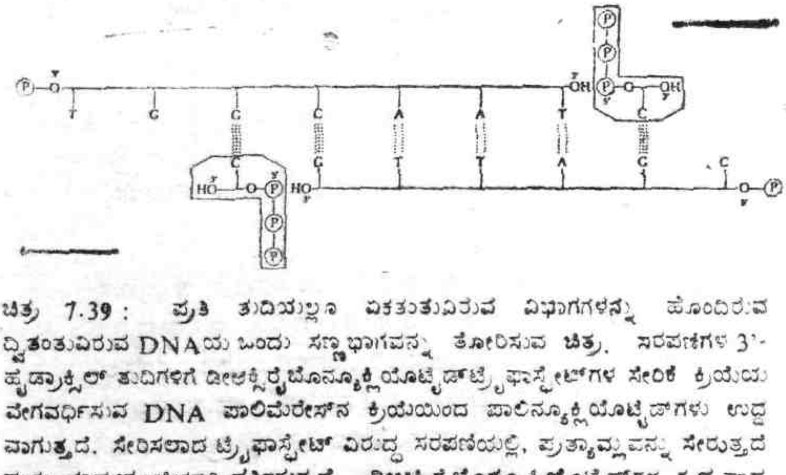
ಚಿತ್ರ 7.38 : ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ ಅಸಮಾನಾಂತರ ಸ್ವರೂಪ ಚಿತ್ರದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಜೋಡಿಯ ಪೂರ್ಣ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರದ ಕೆಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ದ್ವಿ-ಸುರುಳಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಡಗಡೆಯ ತಂತುವು, ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ 5'' ರಿಂದ 3''ಕ್ಕೆ ಹರಿದಿರುವುದನ್ನು ಬಲಗಡೆಯ ತಂತುವು 3'' ರಿಂದ 5'' ಕ್ಕೆ ಹರಿದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಏಕತಂತುವಿರುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ DNA ಆದಿಚಾಲಕದೊಂದಿಗೆ

DNA ಪಾಲಿಮೆರೇಸ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿದಾಗ, ತನ್ನ ಆಯಾಶಕ್ತತೆಯಿಂದ ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿಶದವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿರುದ್ಧ ಹಾಗೂ ಅಖಂಡ ತಂತುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವಸೂಚಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಗಳನ್ನು ಮುಕ್ತ 3''-OH ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತಹ ಆದಿಜಾಲಕ ದೊಂದಿಗೆ, DNA ಪಾಲಿಮೆರೇಸ್ ವೇಗವರ್ಧಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ

ಚಿತ್ರ (7.39) ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು, ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿಭರಿತ ಬಂಧಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿರವಯವ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ (P-P) ಸೀಳುತ್ತದೆ.

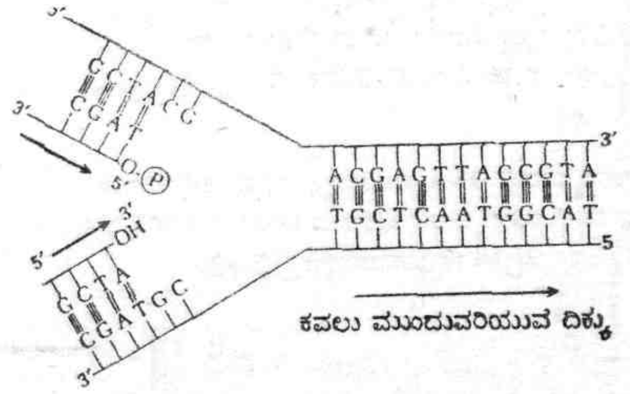
10ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ DNA ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈಗ ಎರಡು ಅನುಪೂರಕ ತಂತುಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕವಲಿನ ಹತ್ತಿರ ಅದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 7.40).



ಚಿತ್ರ 7.39 : ಪ್ರತಿ ತುದಿಯಲ್ಲೂ ಏಕತಂತುವಿರುವ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ದ್ವಿತಂತುವಿರುವ DNAಯ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಭಾಗವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ. ಸರಪಣಿಗಳ 3'-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಡೀಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಸೇರಿಕೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವರ್ಧಿಸುವ DNA ಪಾಲಿಮೆರೇಸ್‌ನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೇರಿಸಲಾದ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ವಿರುದ್ಧ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಸೂಚಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಡೀಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ಸೇರಿಕೆಯದಿಕ್ಕನ್ನು ಬಾಣಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ; ನಿರವಯವ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ (P-P) ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಈ ಚರ್ಚೆಗಾಗಿ, ಆ ಕವಲು, DNA ಅಣುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು, ಕವಲಿನ ಪ್ರತಿಭಾಗವೂ ಒಂದು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ದ್ವಿಸುರುಳಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ವಿಸುರುಳಿಯು ಒಂದು ಅಸಮಾನಂತರ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ. ಕವಲಿನ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಾಗಲು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ

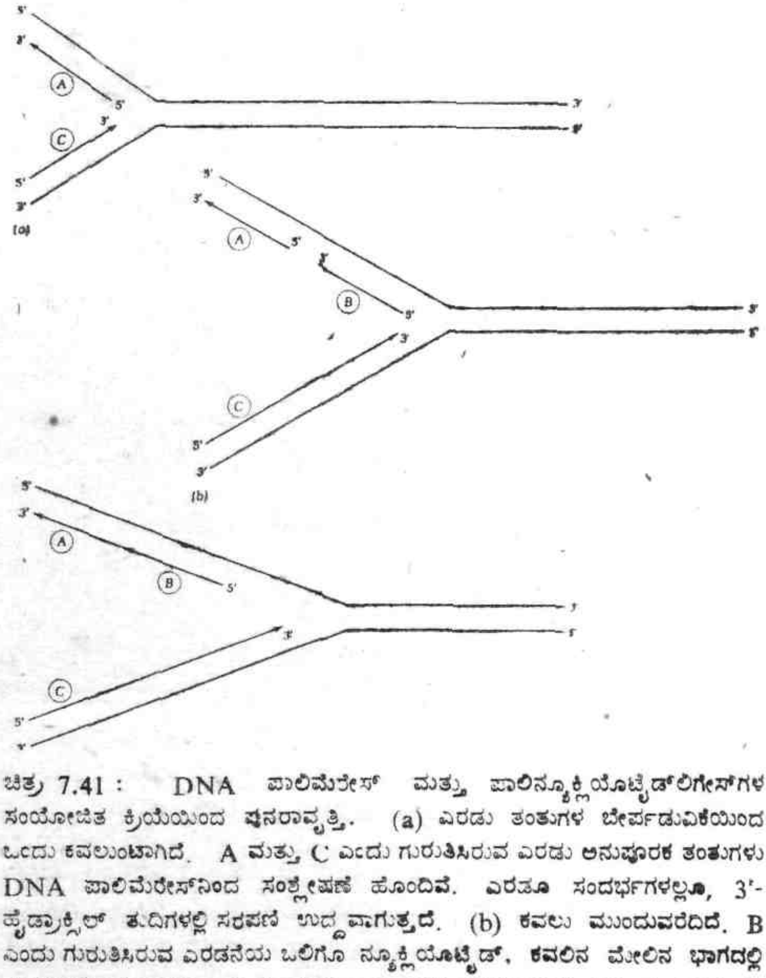
ಸರಪಣಿಯ 3"-OH ತುದಿಗೆ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೇರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಕವಲಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಸರಪಣಿಯ 5"-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ತುದಿಗೆ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.40 : ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಾಗುವ ಕವಲು ಒಂದು DNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ದ್ವಿಸುರುಳಿಯು ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಬೇರ್ಪಡಬೇಕು, ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ತಂತುಗಳು, ಅನುಪೂರಕ ತಂತುಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪೂರ್ವಸೂಚಿಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ತಂತುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬಾಣಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು, ಇದುವರೆಗೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಲಾಗದಂಥ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, DNA ಪುನರಾವೃತ್ತಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ, ಸರಪಣಿಯನ್ನು ಲಂಬಿಸುವ ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ನಡೆಸಲು ಕೊರ್ನ್‌ಬರ್ಗ್ ಅವರು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ DNA ಪಾಲಿಮೆರೇಸ್ ಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆ. ಅದು ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸರಪಣಿಯ 3"ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್‌ತುದಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಲ್ಲದು. ಒಂದು 5"ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸರಪಣಿ ಅಂತ್ಯವಾಗುವಿಕೆಯು ಹೇಗೆ ಲಂಬಿತವಾಗುತ್ತದೆಯೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಲಿಗೇಸ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಕಿಣ್ವದ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ, ಚಿತ್ರ 7.41ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಒಂದು ಊಹೆಗೆ ಪ್ರಬಲ ಬೆಂಬಲ ದೊರೆತಿದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವವು, 3"-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಮತ್ತು 5'-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಂತ್ಯಗಳು ಸೇರುವ ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಬಲ್ಲದು. ಅಧ್ಯಾಯ 12ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಕೆಟ್ಟುಹೋದ DNAಅನ್ನು ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಲಿಗೇಸ್ ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 10ರಲ್ಲಿ DNAಯು ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯನ್ನು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.41 : DNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಮತ್ತು ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಲಿಗೇಸ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜಿತ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ. (a) ಎರಡು ತಂತುಗಳ ಬೇರ್ಪಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಒಂದು ಕವಲುಂಟಾಗಿದೆ. A ಮತ್ತು C ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಎರಡು ಅನುಪೂರಕ ತಂತುಗಳು DNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್‌ನಿಂದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದಿವೆ. ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ, 3'-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರಪಣಿ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ. (b) ಕವಲು ಮುಂದುವರೆದಿದೆ. B ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಎರಡನೆಯ ಒಲಿಗೊ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್, ಕವಲಿನ ಮೇಲಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಹೊಸ ತಂತು, C, ಯು ಉದ್ದವಾಗಿದೆ (c) A ಮತ್ತು B ಒಲಿಗೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ಲಿಗೇಸ್‌ನಿಂದ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ತಂತು c ಯು 3' ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ DNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್‌ನಿಂದ ಸರಪಣಿ ಲಂಬಿಸುವಿಕೆಯು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಾಣಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

RNA ಯು **ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ**

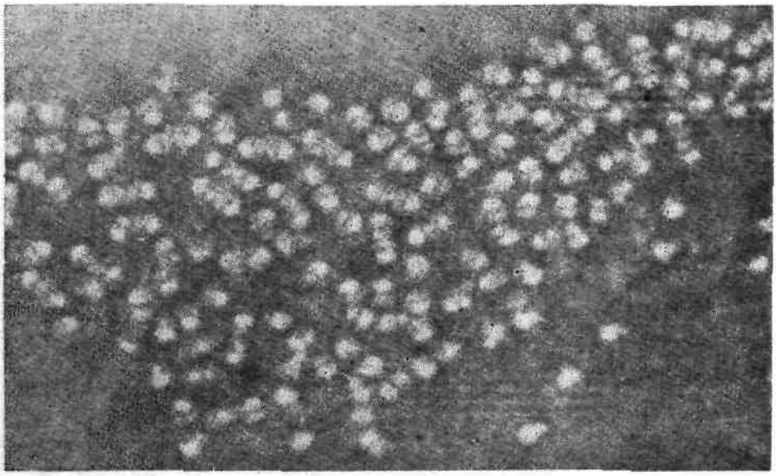
DNA ಅವಲಂಬಿತ ಒಂದು RNA ಪಾಲಿಮರೇಸ್. ಕೋಶದಲ್ಲಿ RNA ಯನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವವು ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬಹುತಯೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ. DNA ಯ ಎರಡು ತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅನುಪೂರಕವಾಗಿರುವ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ತಂತುವು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು **ನಕಲು ಮಾಡುವಿಕೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. DNA ವಿಷಯವಾಗಿ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ 5'→3' ಫಾಸ್ಫೋಡೈಎಸ್ಟರ್ ಸಂಬಂಧಗಳಿಂದ ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಯೋಗನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ನಕಲು ಮಾಡುವ ಕಿಣ್ವವು. ಅಡಿನೀನ್, ಗ್ವಾನಿನ್ ಸೈಟೋಸಿನ್ ಮತ್ತು ಯುರಾಸಿಲ್‌ಗಳ ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಸೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಒಂದು DNA ಪೂರ್ವಸೂಚಿಯಿರುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ವಿತಂತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ DNA ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವಸೂಚಿಯಾಗಿ ಒದಗಿಸಿದಾಗ, ಆ ಕಿಣ್ವವು DNA ಯ ಎರಡೂ ತಂತುಗಳಿಗೂ ಅನುಪೂರಕವಾದ RNA ಅಣುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಏಕತಂತುವಿರುವ DNA ವೈರಸ್ ಆದ ØX 174 ನ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಹಂತದ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ದ್ವಿತಂತುಗಳಿರುವ DNA ಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಎರಡು ತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಕಲು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅಖಂಡ DNA ಯು RNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ: ಈ ನೆಲೆಗಳು, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಂತುವಿನ ನಕಲುಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಆಗುವಂತೆ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತವೆ. DNA ಯ ವಿಭಾಗವು ಕೃತಕ ಪ್ರಾರಂಭ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಇದರ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಎರಡೂ ತಂತುಗಳ ಪ್ರತಿಗಳೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ನಕಲು ಮಾಡುವಿಕೆ ವಿಧಾನದಿಂದ, ಕೋಶದಲ್ಲಿ RNA ಯ ಮೂರು ವರ್ಗಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ: ರೈಬೊಸೋಮಲ್ RNA, ವರ್ಗಾವಣೆ RNA (tRNA) ಮತ್ತು ಸಂದೇಶವಾಹಕ RNA (mRNA) ಪ್ರತಿ mRNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಕ್ರಮವು, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನಲ್ಲಿನ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಒಂದು ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ವರ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ರೈಬೊಸೋಮಲ್ RNA (ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳ ಒಂದು ಅಂಶವಾಗಿ) ಮತ್ತು tRNA ಗಳ ಪಾತ್ರದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ,

ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಪ್ರೋಟೀನ್ ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು, ಎರಡು ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳಿಂದ ರಚಿಸ ಲಾದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಕಣಗಳು; ಪ್ರತಿ ಉಪ ವಿಭಾದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿದ ರೈಬೋಸೋಮಲ್ RNA ಯ ಒಂದುಅಣುವಿದೆ. ಎರಡು ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಪೂರ್ವ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ 50–S ಉಪ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ 1 ಮಿಲಿಯನ್ ಅಣು



ಚಿತ್ರ 7.42 : ಫಾಸ್ಫೊಟಂಗ್‌ಸ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ .... ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಲೆ ಮಾಡಿದ 70-S ಕಣಗಳು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣವು ಎರಡು ಅಸಮ ಉಪಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು 50-S ಮತ್ತು 30-S ಕಣಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಚಿತ್ರ ದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು 70-S ಕಣಗಳು 100-S ದ್ವಿತಯುಗಳಾಗಿವೆ. H. E. Huxley ಮತ್ತು H. Jubay ಅವರ 'Electron Microsomel observations on the structure of mierosomal particles from E. Coli' J. Mol. Biol. 2, 10 (1960) ಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

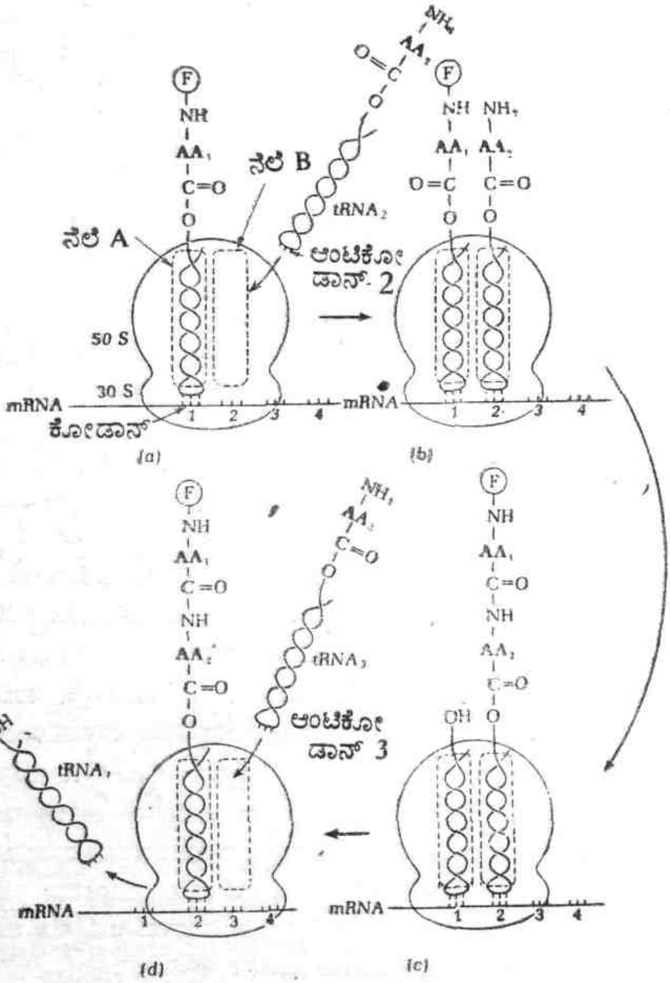
ತೂಕದ ಒಂದು RNA ಅಣುವಿರುತ್ತದೆ; ಸಣ್ಣ 30–S ಉಪ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಮೇಲಿನದರ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ RNA ಅಣುವಿರುತ್ತದೆ. ಋಣ ಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಲ್ಲಿ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ರೈಬೊಸೋಮ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ಕಂಡಬರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.42 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು 30-S ಮತ್ತು ಒಂದು 50-S ರೈಬೊಸೋಮಲ್ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳು mRNA ಅಣುವಿನ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿದಾಗ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು 70–S ರೈಬೊಸೊಮ್–mRNA ಸಂಕೀರ್ಣವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಕೀರ್ಣವು tRNA ಅಣುಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸುವ ಅಪರೂಪ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ; ಮೊದಲು ಬಂಧಿತವಾಗುವ tRNA ಅಣುವು ಯಾವುದೆಂದರೆ, ತನ್ನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಒಂದು ತ್ರಿತಯ ಅಥವಾ ಆಂಟಿಕೋಡಾನ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಣು; ಅದು mRNA ಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಮೊದಲನೆ ತ್ರಿತಯ ಅಥವಾ ಕೋಡಾನ್ ಗೆ ಅನುಪೂರಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು 50–S ಉಪಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಬಂಧಿಸುವ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ನೆಲೆಯನ್ನು ನಾವು 'ನೆಲೆ A' ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ (ಚಿತ್ರ 7.43, ಮೇಲೆ, ಎಡಗಡೆ).

ರೈಬೋಸೋಮ್-mRNA ಸಂಕೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಯಾಗುವ ಮುನ್ನ, tRNA ಅಣುಗಳು ಕಿಣ್ವೀಯವಾಗಿ, ಅವುಗಳ ಅನುಗುಣ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಂಟಿಕೋಡಾನ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು tRNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವಿರುತ್ತದೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತ್ರಿತಯ UUU (uracil–uracil-uracil) ಗೆ ಅನುಪೂರಕವಾಗಿರುವ tRNA ಆಂಟಿಕೋಡಾನ್ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಫಿನೈಲ್ ಅಲನೈನ್ ಅಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ 20 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು tRNA ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಈ ಅಣುವಿಗೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಂಟಿಕೋಡಾನ್ ಇರುತ್ತದೆ, ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪುಗಳ ಮೂಲಕ tRNA ಅಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಜೊತೆಗೂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಮೊದಲು tRNA ಅಣುವನ್ನು ಬಂಧಿಸಿಯಾದಮೇಲೆ, 70-S ರೈಬೋಸೋಮ್, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೊ ಅಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಎರಡನೆಯ tRNA ಅನ್ನು 'ನೆಲೆ B' ಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ (7.43 ಮೇಲೆ ಬಲಗಡೆ). ಕಿಣ್ವೀಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಯು ನಂತರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಇವುಗಳ ಅಂತ್ಯವು, ಮೊದಲನೆಯ tRNA (ಇದನ್ನು AA_1 ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ) ದ ಮೇಲಿನ ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲವು, ಎರಡನೆಯ tRNA (AA_2) ಯ ಮೇಲಿನ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ, AA_1 ನ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ಮತ್ತು AA_2 ನ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪುಗಳ ಮಧ್ಯದ ಒಂದು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧ

ದಿಂದ ಜೊತೆಗೂಡಿರುವ ಎರಡು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, AA_2 ನ tRNAಗೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ AA_1-AA_2 ಸರಪಣಿಯನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 7.43 ಕೆಳಗೆ ಬಲಗಡೆ).



ಚಿತ್ರ 7.43: ಒಂದು 70-S ರೈಬೋಸೋಮ್‌ನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಯ ಲಂಬಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ನಾಲ್ಕು ಘಟ್ಟಗಳು (a) ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ, ಕೋಡಾನ್ 1 ಕ್ಕೆ ಅನುಪೂರಕವಾದ ಆಂಟಿ ಕೋಡಾನ್ ಅನ್ನು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ AA, ಅನ್ನು

ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು tRNA ಅಣುವು, ನೆಲೆ A ಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗುತ್ತದೆ: tRNA ಗೆ AAD ಯು, ಅದರ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ ; ಅದರ ಅಮೈನೊ ಸಾರಜನಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಫಾರ್ಮಿಲ್ ಗುಂಪಿದೆ (F ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ).

(b) AA_2 ಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು tRNA ಅಣುವು ನೆಲೆ B ಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗುತ್ತದೆ; ಅದರ ಆಂಟಿಕೋಡಾನ್, ಕೋಡಾನ್ 2 ಕ್ಕೆ ಅನುಪೂರಕವಾಗಿದೆ.

(c) AA_2 ನ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪಿಗೆ, AA. ನ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ಒಂದು ಕಿಣ್ವ ಸಂಕೀರ್ಣವು ವೇಗ ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ, ಒಂದು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. (ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ಗಾವಣೆಯು, AA_1 ನ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪಿನ ಮುಂಚಿನ ಫಾರ್ಮಿಲೀಕರಣದಿಂದ ತಡೆಗಟ್ಟಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು).

(d) ರೈಬೋಸೋಮ್ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ A ಮತ್ತು B ನೆಲೆಗಳು ಈಗ ವಿರುದ್ಧ ಕೋಡಾನ್ 2 ಮತ್ತು 3 ಆಗಿರುತ್ತವೆ; ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ tRNA, ಯು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು $tRNA_2$ ನೆಲೆ A ಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ನೆಲೆ B ಯು ಈಗ ಮತ್ತೆ ಖಾಲಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು AA_3 ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ $tRNA_3$ ಅನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ತಯಾರಿರುತ್ತದೆ. (ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡು ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿದಾಗ, ಫಾರ್ಮೈಲ್ ಗುಂಪು ಕಿಣ್ವೀಯವಾಗಿ ತೆಗೆದುಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ).

mRNA ಅಣುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಕೋಡಾನ್ ದೂರಕ್ಕೆ ಈಗ ರೈಬೊಸೋಮ್ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ: ತನ್ನ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಮೊದಲನೆಯ tRNA ಯು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದುತ್ತದೆ, ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಎರಡನೆ tRNA ಯು ನೆಲೆ B ಯಿಂದ ನೆಲೆ A ಗೆ ಇದು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 7.43, ಕೆಳಗೆ, ಎಡಗಡೆ). ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ tRNA ಯು ಈಗ ನೆಲೆ B ಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೆಪ್ಟಿಡೀಕರಣ ಶ್ರೇಣಿಯು ಪುನಃ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ: AA_3 ನ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪಿಗೆ, AA_1-AA_2 ವು ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು AA_1-AA_2-AA_3 ಸರಪಣಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. mRNA ಯ ಪ್ರತಿ ಕೋಡಾನ್ ಅನ್ನು ರೈಬೊಸೊಮ್ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಈ ಚಕ್ರವು ಪುನಃ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ AA_1 ನ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಅಂತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಳಿದದ್ದು ರೈಬೊಸೊಮ್-ಬಂಧಿತ-tRNA ಗೆ, ತೀರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲಕ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

UAA (ಯುರಾಸಿಲ್-ಅಡಿನೀನ್-ಅಡಿನೀನ್) ನಂತಹ, ಸರಪಣಿಯನ್ನು ಅಂತ್ಯ ಮಾಡುವ ಕೋಡಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ರೈಬೊಸೊಮ್ ತಲುಪಿದಾಗ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪ

ಣೆಯು. tRNA-ರೈಬೊಸೊಮ್–mRNA ಸಂಕೀರ್ಣದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. mRNA ಅಣುವಿನ ತುದಿಗೆ ರೈಬೊಸೊಮ್ ಬಂದಾಗ ಅದು ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮುಕ್ತ 70–S ರೈಬೊಸೂಮ್ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ. 30-S ಮತ್ತು 50-S ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಯೋಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳು, ವರ್ಗಾವಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪುನಃ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಲ್ಲವು.

ರೈಬೊಸೊಮಲ್ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳು, mRNA ಗೆ, ಅಣುವಿನಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು, ಇನ್ನೆಲ್ಲೂ ಸೇರದಂತೆ ತಡೆಯುವ ಒಂದು ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಯಿಂದ, ತ್ರಿತಯ ಸಂಕೇತದ ಸರಿಯಾದ ಓದುವಿಕೆಯು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾದ ಬಂಧನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೆಲೆ ಇರುತ್ತದೆ, ಒಂದುಸಲ ರೈಬೊಸೊಮ್ ಪ್ರಾರಂಭದ ನೆಲೆಗೆ ಬಂಧಿತವಾದ ನಂತರ. tRNA ಅಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಸಾಲಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಯು ಸಂದೇಶವು ಸರಿಯಾದ ತ್ರಿತಯಗಳ ಕ್ರಮದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 'ಓದಲ್ಪಡುತ್ತದೆ' ಎಂಬದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. 'ಓದುವ ಚೌಕಟ್ಟ'ನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು 12 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ. DNA ಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ. ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ಪ್ರತಿತ್ರಿತಯವು ತರ್ಜುಮೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ, ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ 64 ತ್ರಿತಯಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಅನುವಂಶೀಯ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು. ಕೋಷ್ಟಕ 7.6 ರಲ್ಲಿ ಸಾರಾಂಶವಾಗಿ ರೂಪಿಸುವ ಸಂಕೇತವು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಜೀವಿಯ ತರ್ಜುಮೆ ಹೊಂದಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಕ್ರಮವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವಂತೆ ಒಂದು mRNA ಯೊಂದಿಗೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 7.6 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣವಿರುವ ಕೃತಕ ಬಹುತಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಂದೇಶ ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿತ್ತು, ಹಲವಾರು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸೇರಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜನಗೊಳಿಸುವ ಹಲವು ಬಹುತಯಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಿಂದ, ಬಹುಪಾಲು ಕೋಡಾನ್‌ಗಳ ಸಂಕೇತದ

ಕೋಷ್ಟಕ 7.6 ಅನುವಂಶೀಯ ಸಂಕೇತ.

	ಎರಡನೆಯ ಅಕ್ಷರ			
ಮೊದಲನೆ ಅಕ್ಷರ	U	C	A	G
U	UUU phe[a]	UCU ser	UAU tyr	UGU cys
	UUC phe	UCU ser	UAA tyr	UGC cys
	UUA leu	UCA ser	UAA (none)[b]	UGA cys
	UUG leu	UCG ser	UAG (none)[b]	UGG (none)[b]
C	CUU leu	CCU pro	CAU his	CGU arg
	CUC leu	CCC pro	CAC his	CGC arg
	CUA leu	CCA pro	CAA glu-N	CGA arg
	CUG leu	CCG pro	CAG glu-N	CGG arg
A	AUU ileu	ACU thr	AAU asp-N	AGU ser
	AUC ileu	ACC thr	AAC asp-N	AGC ser
	AUA ileu	ACA thr	AAA lys	AGA arg
	AUG met	ACG thr	AAG lys	AGG arg
G	GUU val	GCU ala	GAU asp	GGU gly
	GUC val	GCC ala	GAC asp	GGC gly
	GUA val	GCA ala	GAA glu	GGA gly
	GUG val	GCG ala	GAG glu	GGG gly

a: ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್ (glu-N) ಆಸ್ಪಾರ್‌ಜಿನ್ (asp-N) ಮತ್ತು ಐಸೊಲ್ಯೂಸಿನ್ (ilau) ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಉಳಿದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಮೊದಲ ಮೂರು ಅಕ್ಷರಗಳಿಗೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

b: UAA, UAG ಮತ್ತು UGA ಕೋಡಾನ್‌ಗಳ ಅರ್ಥವಿಲ್ಲದ ಕೋಡಾನ್‌ಗಳ (ಅಧ್ಯಾಯ 12 ನೋಡಿ); UAA ಮತ್ತು UAG ಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಓಕ್ರೆ ಕೋಡಾನ್ ಮತ್ತು ಆಂಬರ್. ಕೋಡಾನ್‌ಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅರ್ಥವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ tRNA ಅಣುಗಳನ್ನು, ರೈಬೊಸೊಮ್‌ಗಳಿಗೆ, ಪ್ರಯೋಗ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಉದ್ದೀಪನಗೊಳಿಸಲು ಕೃತಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ತ್ರಿತಯಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿತ್ತು. 5 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಹಲವು ಗುಂಪುಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ 'ಅನುವಂಶೀಯ ಸಂಕೇತದ ವಿಭಜನೆ' ಯು ಅಣು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಾಧನೆಯಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಯಾಗಿಯೂ ಸಹ ಇದು ಸ್ಥಾನ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಅನುವಂಶೀಯ ಸಂಕೇತವು ಅವನತಿ ಹೊಂದಿದೆ: ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕೋಡಾನ್‌ಗಳು ಒಂದೇ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಲ್ಯೂಸಿನ್, 6 ಬೇರೆಬೇರೆ ಕೋಡಾನ್‌ಗಳಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಹಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ tRNA ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲೂ ಲ್ಯೂಸಿನ್ ಇದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಂಟಿಕೋಡಾನ್‌ಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಂಟಿಕೋಡಾನ್, ಮೂರನೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (ಉದಾ UUU ಮತ್ತು UUC) ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಕೋಡಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವು ದಾದರೂ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದಬಲ್ಲುದು.

ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ದ್ವಿತೀಯ ಮತ್ತು ತೃತೀಯ ರಚನೆ

ಆಗ ತಾನೇ ಹುಟ್ಟಿದ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಯು ರೈಬೊಸೊಮ್‌ನಿಂದ ಕಳಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಮುಂಚೆಯೇ, ಅದು ತ್ರಿಪರಿಮಾಣಗಳ ಒತ್ತಾದ ಗುಂಪಾಗಿ ಮಡಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು, ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನ ಭಾಗಗಳು, α-ಸುರುಳಿ ಎಂಬ, ಒಂದು ಕ್ರಮವಾದ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ರಚನೆಯಾಗಿ ಸುತ್ತಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ದ್ವಿತೀಯ ರಚನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮುಂದೆ, α-ಸುರುಳಿಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನುಳ್ಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೇರಿದಂತೆ ಪೂರ್ಣ ಅಣುವು, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತ್ರಿ-ಪರಿಮಾಣ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಲು ತನ್ನ ಮೇಲೇ ಮಡಚಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಆಕಾರವನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ತೃತೀಯ ರಚನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ದ್ವಿತೀಯ ಮತ್ತು ತೃತೀಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ಅದರ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರಚನೆಯಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತವೆ; ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ಕ್ರಮವ ನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್, ತನ್ನ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾದ ಆಕಾರವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿ ಸುವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವನ್ನು ಕೊನೆಗೆ ತಾಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋ ಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ವಿಶೇಷ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವದಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸ್ವಭಾವ ಗುಣನಷ್ಟ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ (ಅಂದರೆ ಮಡಿಕೆ ಬಿಚ್ಚಿ ಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ), ಸ್ವಭಾವ ಗುಣ ನಷ್ಟಕಾರಕ ನಿಯೋಗಿಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದರಿಂದ, ಪೂರ್ಣ ಕಿಣ್ವೀಯ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತತೆಯನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಪಡೆದು ಕೊಂಡು ಪುನಃ ಮಡಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ.

α ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುವಿನ ಭಾಗವು, ಶೇಕಡಾ 0 ಯಿಂದ ಹತ್ತಿರಹತ್ತಿರ 100ರವರೆಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧದ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು

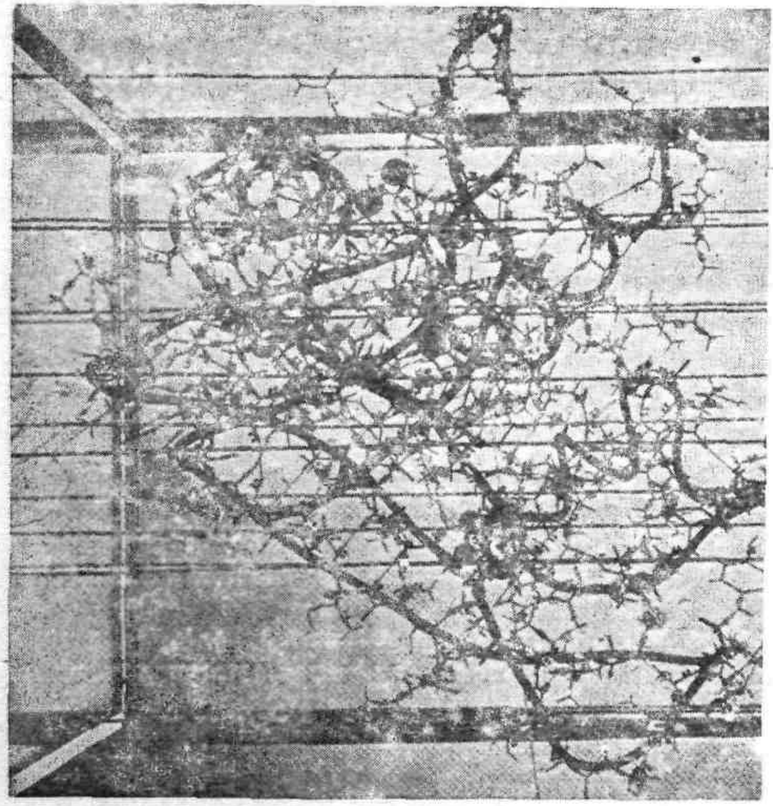
ಇನ್ನೊಂದು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧದ ಸಾರಜನಕಗಳ ಮಧ್ಯೆಯಿರುವ ಜಲಜನಕ ಬಂಧಗಳಿಂದ α-ಸುರುಳಿಯು ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಬರುತ್ತದೆ; ಮೂರು ಉಳಿಕೆಗಳು ಸರಪಣಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿನ್ಯಾಸವು, ಪ್ರತಿ 3.6 ಉಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಪೂರ್ಣ 360° ಸುತ್ತುಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಸುರಳಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ತೃತೀಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ವಕ್ರವಿಯೋಜನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಶದಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಾಂಸಖಂಡದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹೀಮ್ ಪ್ರೋಟೀನಾದ ಮಯೊಗ್ಲೊಬಿನ್ ಮತ್ತು ರಕ್ತದ ಆಮ್ಲಜನಕವಿರುವ ಹೀಮ್ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಆದ ಹಿಮೊಗ್ಲೊಬಿನ್‌ಗಳ ತೃತೀಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಮುಂಚೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು, ಹಲವು ವರ್ಷಗಳೇ ಹಿಡಿದುವು. ಇದಾದ ನಂತರ ಲೈಸೊಜೈಮ್ ಮತ್ತು ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳ ಪೂರ್ಣ ತ್ರಿ-ಪರಿಮಾಣ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್‌ನ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.44 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹಲವಾರು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ತೃತೀಯ ರಚನೆಗಳು ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಸಮರ್ಥಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು ದ್ವಿಗಂಧಕ ಸೇತುವೆಗಳು ಮತ್ತು ಜಲದ್ವೇಷಿ ಬಂಧಗಳು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಲೈಸೊಜೈಮ್‌ನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ದ್ವಿಗಂಧಕ ಸೇತುವೆಗಳಿವೆ; ಇವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.45ರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 28.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರತಿ ಶರೀರಿ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಕೂಡ ದ್ವಿಗಂಧಕ ಸೇತುವೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಜಲದ್ವೇಷಿ (ಪೋಲಾರ್ ಅಲ್ಲದ) ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ, ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಗಳು, ತ್ರಿ-ಪರಿಮಾಣ ಗುಂಪಿನ ಒಳಗೆ ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ, ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಲು ಮತ್ತು ಧ್ರುವತ್ವ ಹೊಂದಿದ ಹಲವಾರು ಗುಂಪುಗಳು ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಅಣುವು ಮಡಚಿಕೊಳ್ಳಲು, ಜಲದ್ವೇಷಿ ಬಂಧಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಅಣುವಿನ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು, α-ಸುರುಳಿಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿರುವ ಅಂತರ್ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಜಲಜನಕ ಬಂಧಗಳಿಂದಲೂ ಕಾಪಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ; ಒಂದು ಟೈರೊಸಿನ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಒಂದು ಮುಕ್ತ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಜಲಜನಕ ಬಂಧದಂತಹ, ಪಕ್ಕದ-ಸರಪಣಿಯ ಜಲಜನಕ ಬಂಧಗಳಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಮುಕ್ತ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಹಾಗೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಆಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರೀಯ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪುಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಯೊನಿಕ್ ಬಂಧಗಳಿಂದಲೂ ಕಾಪಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಚಾತುರ್ಥಿಕ ರಚನೆ

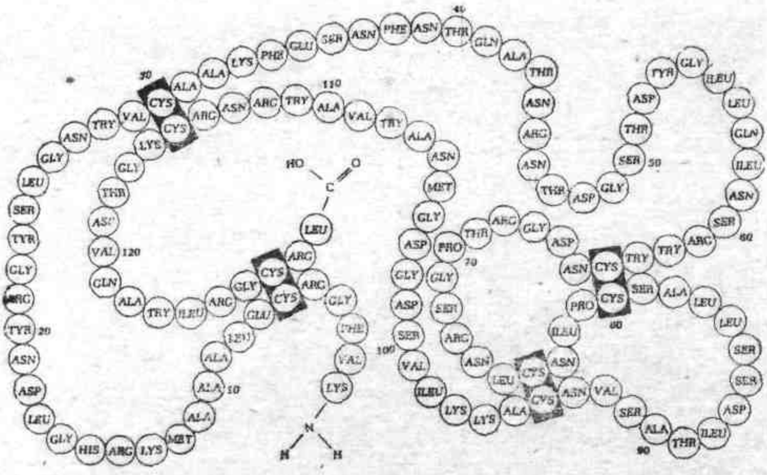
ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ, ದ್ವಿತೀಯ ಮತ್ತು ತೃತೀಯ ರಚನೆಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಹಲವು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಹ ಸಂಯೋಗ ಸಮರ್ಥವಲ್ಲದ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆ



ಚಿತ್ರ 7.44 : ಪ್ರೋಟೀನ್ ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ Sನ ತ್ರಿಘನಾಕೃತಿಯ ಮಾದರಿ ಚಿತ್ರ. ಈ ಅಣುವಿನ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಪ್ರಧಾನ ಕೀಲಕವನ್ನು ಕಪ್ಪನೆಯ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ; ಅಮೈನೋ ಅಸೈಲ್ ಸರಪಣಿಗಳನ್ನು ತೆಳುವಾದ ಕಡ್ಡಿಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ; ಗಂಧಕ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ದಪ್ಪ ಚೆಂಡುಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ ; ನಾಲ್ಕು ಡೈಸಲ್ಫೈಡ್ ಸೇತುವೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. F. Richards ಅವರ ಕೃಪೆ.

ಯಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಚಾತುರ್ಥಿಕ ರಚನೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದೊಂದೂ ಸುಮಾರು 40,000 ಅಣುತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ 24 ರಿಂದ 30 ತದ್ರೂಪ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿಂದ ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಡೀಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್ (GDH)

ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ಸಮಷ್ಟಿಯು ಎರಡು ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ. ಮೊದಲು, 2,50,000 ದಿಂದ 3,50,000 ಅಣುತೂಕದ ಏಕತಯುಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಅವು ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ; ಎರಡನೆಯದಾಗಿ,



ಚಿತ್ರ 7.45 : ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯ ಬಿಳಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಲೈಸೋಜೈಮ್‌ನ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರಚನೆ ಸಿಸ್ಟೀನ್ ಉಳಿಕೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನಾಲ್ಕು ದ್ವಿಗಂಧಕಸೇತುವೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ· ಐಸೊಲ್ಯೂಸಿನ್ (ILEU)- ಆಸ್ಪಾರಜಿನ್ (ASN) ಮತ್ತು ಗ್ಲುಟಾಮಿನ್ (GLN) ಇವುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಮೊದಲ ಮೂರು ಅಕ್ಷರಗಳಾಗಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. R.E Canfield ಮತ್ತು A.L. Liu ಅವರ The disulfide bonds of **egg white lysozyme (muramidase)** ನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. J. Biol. chem. 240, 1997 (1965).

ನಾಲ್ಕು ಈ ಏಕತಯುಗಳು ಒಂದು ಕಿಣ್ವ 'ಅಣು' (ಒಲಿಗೊಮರ್)ವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಒಟ್ಟುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಒಲಿಗೊಮರ್ ಮತ್ತು ಏಕತಯುಗಳು ವೇಗವರ್ಧಕ ಗುಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗಿವೆ; ಆದರೆ, ಉಪವಿಭಾಗವು ಹಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಹಲವಾರು ಒಲಿಗೊಮೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿಲ್ಲದ ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳಾದ ಪ್ರಭಾವಕಾರಿಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದು ಅವುಗಳ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಗುಣವಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಕಿಣ್ವಗಳೇ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು. ತನ್ನ ವೇಗವರ್ಧಕ ನೆಲೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಒಂದು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಪ್ರೋಟೀನ್, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಭಾವಕಾರಿಗಳೊಡನೆ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬಂಧಿಸುವ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಒಂದು ಪ್ರಭಾವಕಾರಿಯು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ಬಂಧಿತವಾದರೆ, ಅದರ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಕಡೆಗೆ ಅದಕ್ಕಿರುವ ಆಕರ್ಷಣೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅದರ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯೆ ಉದ್ದೀಪನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಇಲ್ಲವೇ ನಿಷೇಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ಎಂಟು

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ : ನಿಯಂತ್ರಣ

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಕೋಶದ ಒಟ್ಟು ಜೀವದ್ರವ್ಯ **ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯು,** ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಮತ್ತು ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗಗಳ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಾಗುವ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾರ್ಗವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನೆ ಹೊಂದುವ ಹಲವು ಸ್ವತಂತ್ರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಕೂಲ ವಾತಾವರಣದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಕೋಶವು ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳ್ಳುವವರೆಗೂ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅತಿ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆಯ ಅಂಶೀಯ ಭಾಗಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ನಿಕಟವಾದ ಸಮತೋಲನವಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕೋಶದ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೋಶವು, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಘಟಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗಗಳ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾರ್ಗಗಳ ಮೂಲ ಪ್ರವಾಹದ ಒಟ್ಟು ವೇಗಗಳ ಸಮತೋಲವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಸೂಕ್ತವಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಕೋಶದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಅತಿ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಎರಡು ವಿಧವಾದ ನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನಗಳು ಕೋಶದಲ್ಲಿವೆ : ಮೊದಲನೆಯದು **ಕಿಣ್ವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ** ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದು **ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯ** ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಯಂತ್ರಣ. ಇವೆರಡೂ, ಕಡಮೆ ಅಣು ತೂಕದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕಿಣ್ವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಕಿಣ್ವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಚೋದನೆ

ಕೋಶದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಬದ್ಧವಲ್ಲದ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ

ವಾತಾವರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುವ ಹಲವು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ನಿಗೂಢ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕಜೀವ ದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಹುತೇಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಲ್ಲವು; ಆದರೆ, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗೆ, ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಮಾತ್ರ ಸಿಗಬಹುದು. ಮೇಲಿನ ಐಚ್ಛಿಕ ಜೀವ ದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಕಿಣ್ವೀಯ ರಚನೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ವಾತಾವರಣದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂಚನೆಗೆ ಉತ್ತರವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಅನುವಂಶೀಯ ವಿಷಯವು ಯಾವಾಗಲೂ ಇರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ಅದರ ಭೌತಿಕ ತೋರ್ಪಡಿಕೆ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ನಿರ್ಣಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಘಟನೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಎ. ಕೋಲಿಯು ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಂದು ಡೈಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಆದ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸೋಣ. ಎ. ಕೋಲಿಯಲ್ಲಿ, ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಿಣ್ವಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೇ ಬೆಳೆದಂತಹ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಈ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ, ತಕ್ಷಣ ಅದನ್ನು ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೊಳಪಡಿಸಲು ಅವು ಅಶಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ತಡೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಕೋಶಗಳು ಈ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಸುಮಾರಾಗಿ ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ಅವು ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಪಡಿಸುವಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಬಲ್ಲವು.

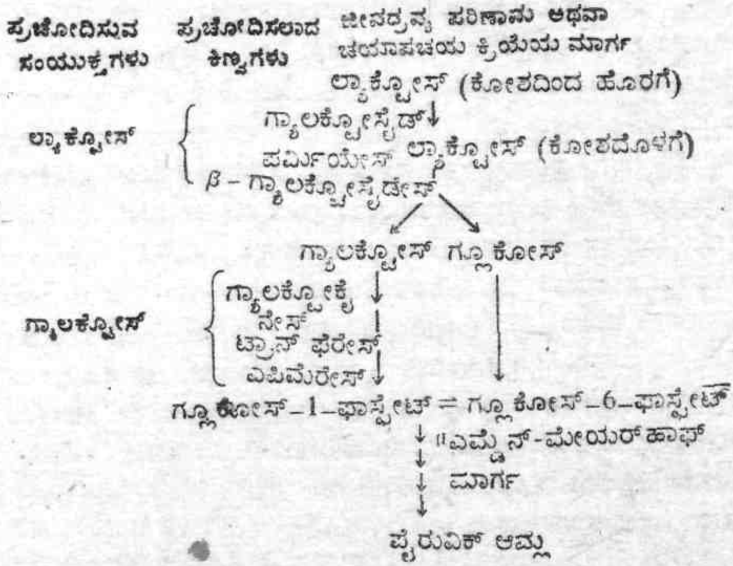
ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಕೋಶಗಳ ಕಿಣ್ವೀಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವೆನಿಸುವಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಹಲವು ಕಿಣ್ವಗಳು ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಂದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಕೋಶಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್

ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಕಿಣ್ವವಾದ ಗಾಲಕ್ಟೋಸೈಡ್ ಪರ್ಮಿಯೇಸ್; ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸನ್ನು ಅದರ ಘಟಕ ಮೋನೋಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳಾದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಗಾಲಕ್ಟೋಸ್‌ಗಳಾಗಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡೇಸ್ ಮತ್ತು ಎಮ್ಡೆನ್‌ಮೇಯರ್‌ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬಲ್ಲಂತಹ ಒಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಾಧಿತವಾಗಿ, ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸುವಂತಹ ಕಿಣ್ವಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ, ಕೋಶಗಳ ಕಿಣ್ವೀಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡ್ ಪರ್ಮಿಯೇಸ್ ಮತ್ತು β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡೇಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕೋಶದೊಳಗೆ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಮವನ್ನು ಇದು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧಪ್ರಚೋದನೆಯೆನ್ನುತ್ತಾರೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಪ್ರಚೋದಕದ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಸಂಯುಕ್ತದ ಗುಣಗಳಿಗಿಂತ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಪ್ರಚೋದಕ ಗುಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 8.1).

ಎ. ಕೋಲಿಯಿಂದ β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡೇಸ್‌ನ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಅಧ್ಯಯನವು, ಪ್ರಚೋದಿತ ಕಿಣ್ವದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೂಲಜ್ಞಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಈ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅನುವಂಶೀಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 13ರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ತಾನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್, ಮೂಲಪದಾರ್ಥವಾಗುವುದರಿಂದ, ಕೋಶದೊಳಗೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಇರುವ ಕಿಣ್ವ ಅಣುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪ್ರಚೋದಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು; ಆದರೆ, ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮರೂಪಿಗಳ (ಕೋಷ್ಟಕ 8.1) ಪ್ರಭಾವಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯು ಬಹು ಬೇಗ ಇದನ್ನು ತಪ್ಪೆಂದು ತೋರಿಸಿತು; β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡೇಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲದ ಕೆಲವು ಸಮರೂಪಿಗಳು (ಉದಾ : ಐಸೊಪ್ರೊಪೈಲ್‌ಥಯೊಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡ್), ಶ್ರೇಷ್ಠವಾದ ಪ್ರಚೋದಕಗಳಾಗಿವೆ. ಕಿಣ್ವದಿಂದ ವಿಭಜನೆಹೊಂದುವ ಇತರ ಸಮರೂಪಿಗಳಿಗೆ

(ಉದಾ : ಫಿನೈಲ್‌ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡ್) ಪ್ರಚೋದಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ, ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ, ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಕಿಣ್ವದ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹಲವಾರು



ಚಿತ್ರ 8.1 : ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಪ್ರಚೋದಕವಾದ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಎಶ್ಚೆರಿಚಿಯ ಕೋಲಿಯ ಕಿಣ್ವೀಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು. ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ, ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಳಗಾಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ನಡೆಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ದಪ್ಪಗೆರೆಯ ಬಾಣಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ರಚನಾತ್ಮಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ನಡೆಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತೆಳುಗೆರೆಯ ಬಾಣಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಳಗಾಗುವ ಎರಡು ಕಿಣ್ವಗಳು, ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ಗೆ ತೋರಿಸುವ ನೇರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ, ಸುಸಂಘಟಿತವಾಗಿ (ಒಟ್ಟಾಗಿ) ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್‌ಗೆ ತೋರಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ, ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಳಗಾಗುವ ಮೂರು ಕಿಣ್ವಗಳು ಸುಸಂಘಟಿತವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಒಂದು ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗಿ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಚೋದಕಗಳು, ಅದು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿದ್ದರೂ, ಪ್ರಚೋದಕ ಮತ್ತು ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ ಪಾತ್ರಗಳು ಬದ್ಧವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿಲ್ಲ.

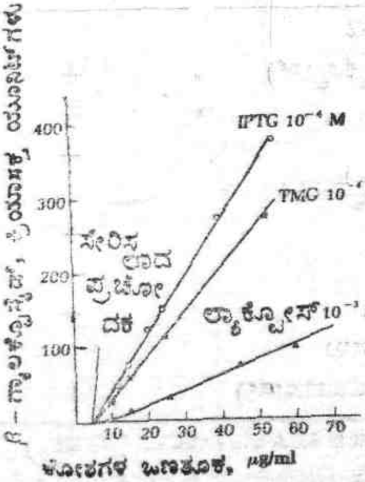
ಕೋಷ್ಟಕ 8.1: ಎ. ಕೊಲಿಯ β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೊಸೈಡೇಸ್‌ಗೆ ಪ್ರಚೋದಕಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಸಮರೂಪಿಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆ.

ವರ್ಗ ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತ	ಪ್ರಚೋದಕ	ಮೂಲಪದಾರ್ಥ
β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೊಸೈಡ್‌ಗಳು		
ಗ್ಲೂಕೋಸ್-(ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್)	+	+
ಮಿಥೈಲ್–	+	+
ಫಿನೈಲ್–	—	+
β-ಥಯೊಗ್ಯಾಲಕ್ಟೊಸೈಡ್‌ಗಳು		
ಐಸೊಪ್ರೊಪೈಲ್–	+	—
ಫಿನೈಲ್–	—	-
ಮಿಥೈಲ್–	+	—
α-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡ್‌ಗಳು		
ಗ್ಲೂಕೋಸ್–(ಮೆಲಿಬಯೋಸ್)	+	—

ಇನ್ನೊಂದು ಇಂಗಾಲ ಮೂಲದ (ಉದಾ: ಗ್ಲಿಸರಾಲ್) ಮಿರ್ಜನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಎ. ಕೊಲಿಯ ಸಾಕಣೆಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಚೋದಕ β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಪ್ರಚೋದಿತ ಕಿಣ್ವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಗತಿಯು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 8.2).

ಕಿಣ್ವದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಕೋಶತೂಕದಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಒಟ್ಟು ಕೋಶ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದರೆ, ಬಹಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾದ ಒಂದು ಗತಿವಿಲಂಬವು ಇರುತ್ತದೆ: ಇದರ ನಂತರ ಸಂಬಂಧವು ರೇಖಾತ್ಮಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಬೇಗ ಬೇಗ ಆಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅವು ಉಂಟಾದ ನಂತರ ಕೋಶಗಳು ತಕ್ಷಣ β–ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡೇಸನ್ನು ನಿಗದಿಯಾದ ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿನ ವಕ್ರಾಕೃತಿಯ ಇಳುಕಲು, ಕೋಶದಿಂದಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಗಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಚೋದಿತ ಕಿಣ್ವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಭೇದಾತ್ಮಕ ವೇಗವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಚೋದಕವು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಭೇದಾತ್ಮಕ ವೇಗವನ್ನು. ಹೊರಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಚೋದಕಗಳ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು, ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೋಲಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 8.2).

β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೊಸೈಡೇಸ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾದ ಯಾವುದಾವರೂ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವು ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೊಸೈಡ್ ಪರ್ಮಿಯೇಸ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನೂ ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷ-



ಚಿತ್ರ 8.2 : ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಚೋದಕಗಳ ಅಂದರೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವಾದ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಸಮರೂಪಿಗಳಾದ, ಐಸೊಪ್ರೊಪೈಲ್‌ಥಯೊಗ್ಯಾಲಕ್ಟೊಸೈಡ್ (IPTG) ಮತ್ತು ಥಯೊಮಿಥೈಲ್‌ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡ್ (TMG) ಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಈ ಕೊಲಿಯು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾಕಣೆಗಳಲ್ಲಿ β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೊಸೈಡೇಸ್‌ನ ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಗತಿಗಳು. β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೊಸೈಡೇಸ್‌ನಿಂದ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗದ IPTG ಮತ್ತು TMG ಗಳೆರಡೂ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ಪ್ರಚೋದಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಣೆಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ವೇಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾದ ಒಂದು ಹತ್ತಿರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸಿದರೆ ಅವು ಸುಸಂಘಟಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಸುಸಂಘಟಿತ್ವವು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈಗ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ರಚನಾವಂಶವಾಹಿಗಳ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಾಗಿ ಇರುವುದರ ಪರಿಣಾಮವೇ ಆಗಿದೆ. ಈ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಭೌತಿಕ ತೋರಿಕೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಹತೋಟಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ (13ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿ).

ಒಂದು ಜೀವಿಯಲ್ಲಿರುವ, ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಳಗಾಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೋಶದ ವಾತಾವರಣ ಹೇಗಿದ್ದರೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುವ ಕಿಣ್ವಗಳಾದ ಘಟಕ ಕಿಣ್ವ

ಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಇದು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಪ್ರಚೋದನತ್ವ ಹಾಗೂ ಘಟಕಕಾರಕತ್ವಗಳು ಒಂದು ಕಿಣ್ವದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲ, ಆದರೆ ಇವು ಕಿಣ್ವ ಉತ್ಪಾದಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಗುಣಗಳಾಗಿವೆ. β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸೈಡೇಸನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ (ಪ್ರಚೋದಕ ವಿಲ್ಲದಾಗ) ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಎ. ಕೊಲಿಯ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳನ್ನು ಜನಕ ತಳಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಚೋದಿತ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಗದಷ್ಟೇ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಅಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿದ ದಮನ

ಅಪಚಯ ಮಾರ್ಗಗಳ ಹಲವಾರು ಕಿಣ್ವಗಳು ಅಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ದಮನವೆಂಬ ಒಂದು ರೀತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ವೇಗವಾಗಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗುವ ಶಕ್ತಿಮೂಲವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಕೋಶದಂತರದಲ್ಲಿ ATP ಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ, ಕಡಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ದಮನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಎ. ಕೊಲಿಯ ಕೋಶಗಳು β-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೊಸೈಡೇಸ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು, ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾದ ದ್ವಿ-ಸ್ಥಿತಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೂಲಾಧಾರವಾಗಿದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 9 ನೋಡಿರಿ).

ATP ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳ ದಮನವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ 3′,5′ - ಚಕ್ರೀಯ AMP ಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಇಂತಹ ದಮನವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಚಕ್ರೀಯ AMPಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಅಪಚಯ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕವಾಗಿ ಇದು ವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ATP ಶೇಖರಣೆಯು, ಕೋಶದಂತರದಲ್ಲಿನ ಚಕ್ರೀಯ AMP ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿತವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ; ಹೀಗಾದರೆ ATP ಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ಹಲವು ಅಪಚಯದ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು.

ಒಂದು ಶಕ್ತಿಮೂಲವು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ದಮನಕಾರಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆಂಬುದು, ಅದು ಕೋಶದಿಂದ ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ

ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗಬಲ್ಲುದೆಂಬುದನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ; ಆದರೆ ಇದು, ಅದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಎ. ಕೊಲಿಯಲ್ಲಿ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ದಮನಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಆ ರೀತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ **ಸ್ಯೂಡೋಮೊನಾಸ್ ಪುಟಿಡ** ಸಕ್ಸಿನೇಟ್‌ಗಿಂತ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ, ಸಕ್ಸಿನೇಟ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ದಮನಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ದಮನ

ಎರಡನೆಯ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ದಮನವು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತಹ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕ್ರಮವನ್ನು ವೇಗವರ್ಧಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮಾರ್ಗದ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ದಮನಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎ. ಕೊಲಿ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವಾದ L–ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್ ಅನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸುಸಂಘಟಿತ ಗುಂಪು ಹಿಸ್ಟಿಡಿನ್‌ನಿಂದ ದಮನಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟನೆಯಿಂದ, ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಮದ ವೇಗವು ಅದರ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅಂತ್ಯ-ಉತ್ಪನ್ನವು ತಕ್ಷಣವೇ ಮುಂದಿನ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡದಿದ್ದರೆ (ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ) ಅದರ ಶೇಖರಣೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅದರ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಗವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶೇಖರಣೆ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು ಬಾಹ್ಯ ಮೂಲದಿಂದ ಲಭ್ಯವಾದಾಗ ಅವು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗದಂತೆ ತಡೆಯಲೂ ಸಹ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ದಮನವು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲದ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಉಳಿತಾಯವುಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಪ್ರಚೋದನತ್ವದಂತೆ ಒಂದು ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ದಮನವು ಒಂದು ಕಿಣ್ವದ ವಂಶಪಾರಂಪರ್ಯವಾಗಿ ಬರುವಂತಹ ಗುಣವಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಯಾವ ರೀತಿ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. 'ನಿರ್ದಮನಗೊಂಡ' ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯಾ ಉತ್ಪನ್ನವು, ತನ್ನನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಹತೋಟಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು ಈಗ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯಾ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜಿಸಬಹುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಅವು ಹೀಗೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕೋಶವು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಬೇರೊಂದು ವಿಧಾನವಾದ, ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ನಿಷೇಧವು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಹತೋಟಿ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಿಣ್ವೀಯ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಕಿಣ್ವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಬಹುದಾದಂತಹ ಗತಿವಿಲಂಬವಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಪ್ರಚೋದಕದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಪ್ರಚೋದಿತ ಕಿಣ್ವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಾರಂಭವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾದ ಕಿಣ್ವವು ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ, ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಲವು ಸಂತತಿಗಳು ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ದಮನಕಾರ್ಯ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತಲೇ ದಮನ ಹೊಂದಿದ ಕಿಣ್ವವು ಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಕುಗ್ಗಲು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಲವು ಸಂತತಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಂತತಿ ಕಾಲಗಳು ಅಪರೂಪವಾಗಿ 20 ನಿಮಿಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಚೋದನೆ ಅಥವಾ ದಮನ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ನಂತರ ಸ್ಥಿರವಾದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪಲು ಒಂದು ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಹಲವು ಘಂಟೆಗಳ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿಯಂತ್ರಣ ರಚನೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಧವೇ ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣ. ಇದು, ಹೆಚ್ಚು ಗತಿವಿಲಂಬವನ್ನು ಹೊಂದಿರದೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯಾ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಬೇಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ಎಲ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳೂ ಈ ರೀತಿಯ ಹತೋಟಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ.

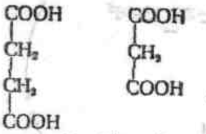
ಇಂತಹ ಕಿಣ್ವಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆಯಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕವಲಿನ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವಂಥವೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯು ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚುವುದು, ತಕ್ಷಣವೇ ಇಡೀ ಮಾರ್ಗದ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಭಾವಿತ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನ ಹೊಂದುವುದೇ ಇದರ ಮೊದಲ ಘಟ್ಟ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿದರೂ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ; ಈ ಗುಣಗಳು ಕೋಶದ ಇತರ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳ ಗುಣಗಳು

ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲದ ಆದರೆ, ಕಿಣ್ವ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲಿನ ವೇಗವರ್ಧಕ ನೆಲೆಗೆ ಆ ಕಿಣ್ವಗಳ ಜೋಡಣೆಗೆ ಅವಕಾಶವಾಗಲು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ನಿಕಟ ರಚನಾ-ವಿನ್ಯಾಸದ ಸಾದೃಶ್ಯವನ್ನು ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹಲವಾರು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಕಿಣ್ವವು ಮೂಲಪದಾರ್ಥದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಲು ಅಡ್ಡಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ, ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣು ಕಡಮೆಯಿರುವ ಮತ್ತು ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಸಮರೂಪಿಯಾದ ಮ್ಯಾಲೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಡೀಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ನಿಷೇಧವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 8.3). ಯಾವ ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲಾದರೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವಂತಹ ಈ ರೀತಿಯ ನಿಷೇಧಕಗಳನ್ನು ಐಸೊಸ್ಟೆರಿಕ್ (ಒಂದೇ ರಚನಾವಿನ್ಯಾಸ) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವು, ಮೂಲಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಇರುವ ತಮ್ಮ ರಚನಾವಿನ್ಯಾಸದ ಹೋಲಿಕೆಯಿಂದ ತಮ್ಮ ನಿಷೇಧಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣವೇನೆಂದರೆ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾದ ರಚನಾವಿನ್ಯಾಸದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರದ ಕಡಮೆ ಅಣು ತೂಕದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾದ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ('ಬೇರೆ ಆಕಾರ') ಪ್ರಭಾವಕಾರಿಗಳಿಂದ ಅವು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗುವ ಅಥವಾ ನಿಷೇಧಿಸಲ್ಪಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವವು ಯಾವಾಗಲೂ ಕಡೇಪಕ್ಷ ಎರಡು ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಸಂಯೋಗದ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳ ಜೋಡಣೆಗಾಗಿ ಹೊಂದಿ

ರುತ್ತದೆ. ಆ ನೆಲೆಗಳೆಂದರೆ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು ಆಕ್ರಮಿಸಿದ ವೇಗವರ್ಧಕ ನೆಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಅಲ್ಲೋಸ್ಟೆರಿಕ್ ಪ್ರಭಾವಕಾರಿಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ನೆಲೆಗಳು. ಒಂದು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವದ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಕಾರಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಇರುವ ರಚನಾವಿನ್ಯಾಸದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಎ. ಕೋಲಿಯ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ - ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕಾರ್ಬಾಮೈಲೇಸ್ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಿಣ್ವ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಮೊದಲ ಕಿಣ್ವವಾಗಿದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಮೂಲ



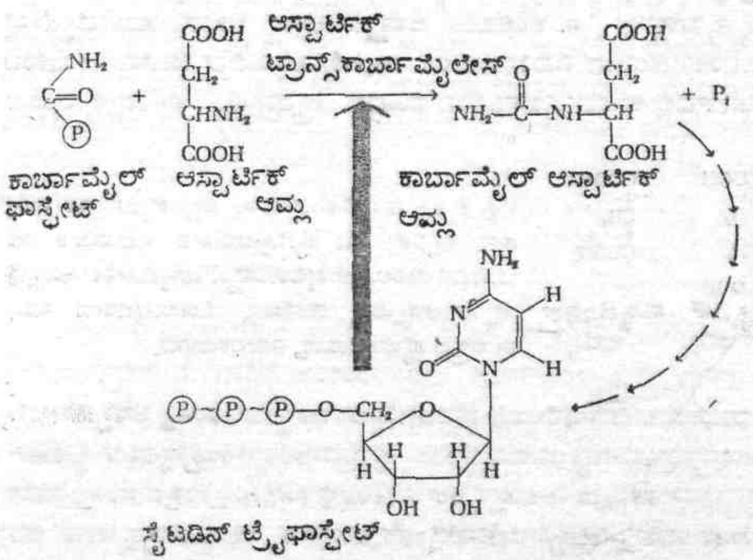
ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮ್ಯಾಲೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಚಿತ್ರ 8.3 : ಮ್ಯಾಲೊನಿಕ್ ಮತ್ತು ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ರಚನೆಗಳು ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಡೀ ಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್‌ನ ವೇಗವರ್ಧಕ ನೆಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು, ಮ್ಯಾಲೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಹೋಲುವುದರಿಂದ ಇದು, ಈ ಕಿಣ್ವದ ಪೈಪೋಟಿಯುಕ್ತ ನಿಷೇಧಕವಾಗಿದೆ.

ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಕಾರ್ಬಾಮೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್. ಈ ಕಿಣ್ವವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕ್ರಮದ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಸೈಟಿಡಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನಿಂದ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಷೇಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗದ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಅಡಿನೊಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ (ATP)ನಿಂದ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 8.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ನಿಷೇಧಕಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಯಾವ ಅಣುಗಳಿಗೂ ರಚನಾ ವಿನ್ಯಾಸದ ಹೋಲಿಕೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕದ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ ನಿಜವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಕಿಣ್ವವಾದ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕಾರ್ಬಾಮೈಲೇಸ್ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕ್ರಮದ ಕೊನೆಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಸೈಟಿಡಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನಿಂದ ನಿಷೇಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ (ದಪ್ಪಗೆರೆಯ ಬಾಣ).

ಒಂದು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಮೂಲಪದಾರ್ಥದ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ ಹೈಪರ್ ಬೋಲಿಕ್ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಬದಲಾಗಿ, ಸಿಗ್ಮಾ ರೀತಿಯ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 8.5). ಚಿತ್ರ 8.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ನಿಷೇಧಕದ ಪ್ರಭಾವವೇನೆಂದರೆ ಅದು ಕಡಮೆ ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು. ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ

ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ, ನಿಷೇಧವನ್ನು ಹಿಮ್ಮುಖ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸುವ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಸಿಗ್ಮಾ ರೀತಿಯ ಸ್ವರೂಪವು, ಕಿಣ್ವವು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ವೇಗವರ್ಧಕ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ

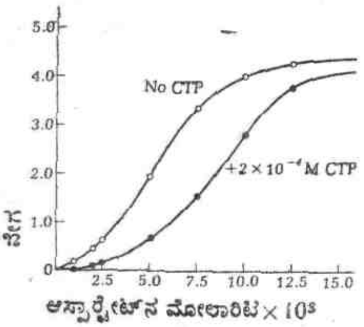


ಚಿತ್ರ 8.4: ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ. ಮೊದಲನೆ ಹಂತದ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಹತೋಟಿ (ಕಾರ್ಬಾಮೈಲ್ ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು, ಕಾರ್ಬಾಮೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವಿಕೆ)

ದೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ನೆಲೆಯು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗವರ್ಧಕ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದೊಂದಿಗೆ ಕಿಣ್ವವು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ; ಕಿಣ್ವದೊಂದಿಗೆ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ ಅಣುಗಳ ಒಂದು ಸಹಕಾರಕ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಕಿಣ್ವದೊಂದಿಗೆ ಸಹಕರಿಸಿ ಅಂತರ್ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಬಲ್ಲಂತಹ ಪ್ರಭಾವಕಾರಿ ಅಣುಗಳಿಗೂ ಖಚಿತವಾಗಿ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ.

ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಪ್ರಭಾವಕಾರಿಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಹಲವಾರು ಕಿಣ್ವಗಳಿಗಿರುವ ಕ್ಷಿಪ್ರಗ್ರಾಹಿತ್ಯವನ್ನು, ಅವುಗಳ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಾಶಮಾಡದಂತಹ ಸರಳ ಸಂಸ್ಕರಣಗಳಿಂದ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿಡು

ವುದು, ಸಾವಯುವ ಮರ್‌ಕ್ಯೂರಿಯಲ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದು) ಸುಲಭವಾಗಿ ನಾಶಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂಸ್ಕರಣದ ನಂತರ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದೊಂದಿಗೆ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಯು ಮಾರ್ಪಾಡು ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೂಲಪದಾರ್ಥ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸುವ ವಕ್ರರೇಖೆಯು, ಸಿಗ್ಮಾ ರೀತಿಯ ರೂಪದಿಂದ ಹೈಪರ್‌ಬೋಲಿಕ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಿಪ್ರಗ್ರಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ



ಚಿತ್ರ 8.5: ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕಾರ್ಬಾಮೈಲೇಸ್‌ನ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಅದರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ. ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಸಿಗ್ಮಾ ರೀತಿಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕಾರ್ಬಾಮೈಲೇಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಅಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ನಿಷೇಧಕವಾದ CTPಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಕೂಡ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. J. C. Gerhart ಮತ್ತು A. B. Pardee ಇವರ "The enzymology of control by feed back inhibition" — ಇದರಿಂದ ಪುನಃ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. J. Biol. Chem. 237, 891 (1962)

ಕಿಣ್ವವು, ಮುಂದೆ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸುಸಂಘಟಿತವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಬದಲಾವಣೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ: ವೇಗವರ್ಧಕ ನೆಲೆಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗುವುದರಿಂದ, ಮೂಲಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಒಂದು ನೆಲೆ ಜೋಡಿಯಾಗುವಿಕೆಯು, ಇತರ ನೆಲೆಗಳು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಅಣುಗಳೊಡನೆ ಸೇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಣುತೂಕ ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳೇ, ಅಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ತದ್ರೂಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ, ವೇಗವರ್ಧಕ ಹಾಗೂ

ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ನೆಲೆಗಳಿರುತ್ತವೆ: ಉಳಿದವುಗಳಲ್ಲಿ (ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಅಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕಾರ್ಬಾಮೈಲೇಸ್) ಕಿಣ್ವ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಉಪವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕ ನೆಲೆಯಿದ್ದರೆ, ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ನೆಲೆಯಿದೆ.

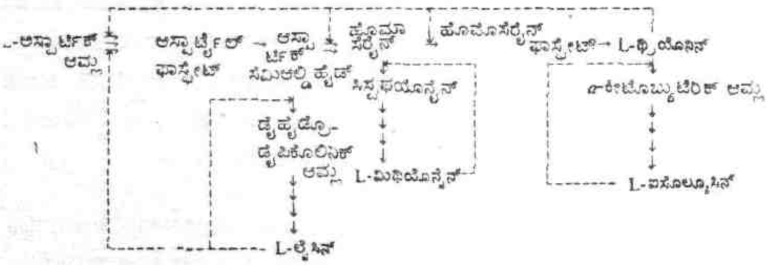
ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳ ರಚನೆಯು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅವುಗಳ ಹಲವು ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಅಣುವು ಬಗ್ಗಬಲ್ಲದು ಮತ್ತು ಅದರ ಆಕಾರವನ್ನು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದೊಂದಿಗೆ ಅಥವಾ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಪ್ರಭಾವಕಾರಿಯೊಂದಿಗೆ ಅದನ್ನು ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಆಕಾರದಲ್ಲಿನ ಇಂತಹ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು, ವೇಗವರ್ಧಕ ನೆಲೆಯ ರಚನೆಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಕಿಣ್ವದ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ವೇಗವರ್ಧಕ ನೆಲೆಯ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುವಿಕೆಯು, ಹೆಚ್ಚಿನ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಕಿಣ್ವದ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ನೆಲೆಯು ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುವುದರಿಂದಲೂ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಭಾವವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಒಂದು ನಿಷೇಧಕದೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ನೆಲೆ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುವಿಕೆಯು, ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆಯಾದ ಕಿಣ್ವದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ನಿಷೇಧದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳ ಪಾತ್ರ

ಈಗಾಗಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳು, ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಕವಲು ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಆ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಕವಲಿನ ಮೂಲಕ ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರವಾಹ ವೇಗವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಬಲ್ಲವು. ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕ್ರಮದ ಮೊದಲನೆ ಘಟ್ಟವನ್ನು ನಡೆಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳು, ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯು, ಅಂತ್ಯ-ಉತ್ಪನ್ನ ನಿಷೇಧಕ್ಕೆ (ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಫೀಡ್‌ಬ್ಯಾಕ್ ನಿಷೇಧವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ) ಆ ಕವಲಿನ ಕೊನೆಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕಾರ್ಬಾಮೈಲೇಸ್ ಅನ್ನು ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಮಾದರಿ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಕವಲೊಡೆದ ಜೀವ

ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ನಿಷೇಧಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ. ಇದೇ ತತ್ವದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಕೀರ್ಣ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 8.6 ರಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯು ಯಾವರೀತಿಯಿಂದ ಎ.ಕೊಲಿಯಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕವಲಿನ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಕಿಣ್ವದ ನಿಷೇಧವು, ಇತರ ಕವಲುಗಳಿಗೆ ಇಂಗಾಲ ಹರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿ ಮಾಡದಂತೆ, ಆ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಡೆಯುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 8.6 ಎ. ಕೊಲಿ ಯಲ್ಲಿ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಸರಳರೂಪದ ಚಿತ್ರ. ಪ್ರತಿ ದಪ್ಪ ಬಾಣವು, ಒಂದು ಕಿಣ್ವದಿಂದ ವೇಗವರ್ಧನೆಹೊಂದಿದ ಒಂದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಮಾರ್ಗದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೆಲ್ಲವೂ (ಕೆಳಗೆ ಗೆರೆ ಹಾಕಿರುವುವು) ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಲೋಸ್ಟೆರಿಕ್ ನಿಷೇಧಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗೆ ಗೆರೆ ಹಾಕಿರುವ ಪ್ರತಿ ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ಹೊರಟ ಚುಕ್ಕೆ ಬಾಣಗಳು ಅಲೋಸ್ಟೆರಿಕ್ ನಿಷೇಧಕ್ಕೊಳಗಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದರೆ, ಪ್ರತಿ ಅಲೋಸ್ಟೆರಿಕ್ ನಿಷೇಧಕದ ಗುರಿ ಮಾರ್ಗದ ಇತರ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಲ್ಲದ ಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯೂ (ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ→ಆಸ್ಪಾರ್ಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್; ಆಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಸೆಮಿ ಅಲ್ಡಿಹೈಡ್→ಹೋಮೊಸೆರೈನ್) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಎ. ಕೊಲಿಯಲ್ಲಿ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿ ಪ್ರಾರಂಭದ ಘಟ್ಟಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗುವ, ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್ ಕಾರ್ಯದ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗುತ್ತದೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 8.2). ಈ ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೈಸಿನ್‌ನಿಂದ ಹಾಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ಥ್ರಿಯೋನಿನ್‌ನಿಂದ ಅಲೋಸ್ಟೆರಿಕ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಷೇಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಲೈಸಿನ್ ಅಥವಾ

ಥ್ರಿಯೋನಿನ್‌ನ ಒಂದು ಗುಂಪು ಕೋಶದೊಳಗೆ ಸಂಗ್ರಹವಾದರೆ, ಒಟ್ಟು ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್‌ನ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯ. ಕೇವಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಕಳೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದಿಂದ ನಿಷೇಧಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗದ ಇತರ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್‌ಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯು ಯಾವ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೂ ಒಳಗಾಗದೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಈ ಎರಡೂ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಸಂಗ್ರಹ ಗೊಂಡರೆ, ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್‌ನ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯು ಬಹು ಭಾಗ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನ ನಿಷೇಧದಿಂದ ಒಂದು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗದ ಹತೋಟಿಯು, ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿ, ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದ ದಮನದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಸಮಾನಾಂತರ ಹತೋಟಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಲೇಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಲೈಸಿನ್‌ನ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಎ. ಕೋಲಿಯ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್ ಕೂಡ ಲೈಸಿನ್‌ನಿಂದ ದಮನಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಥ್ರಿಯೋನಿನ್‌ನ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್ ಥ್ರಿಯೋನಿನ್‌ನಿಂದ ದಮನಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಎರಡೂ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹೀಗೆ ದ್ವಿ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಎರಡೂ ರೀತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳೂ ಅದೇ ಸಣ್ಣ ಅಣುವಿನಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತವೆ. (ಕೋಷ್ಟಕ 82).

ಅಂತ್ಯ-ಉತ್ಪನ್ನ ನಿಷೇಧವನ್ನು ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ನಾಶಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯು ಕಿಣ್ವದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

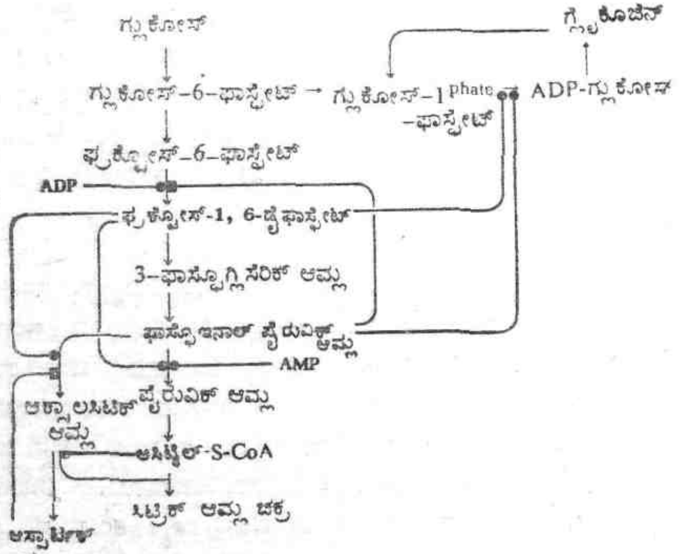
ಕೋಷ್ಟಕ 8.2 : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯನ್ ಎ. ಕೋಲಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್‌ಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಮಾರ್ಗದ ಮೊದಲನೆ ಹಂತದ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಕಿಣ್ವ	ಯಾವುದರಿಂದ ದಮನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ	ಯಾವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಷೇಧಿಸಲ್ಪಡುವುದು
ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್ I	ಥ್ರಿಯೋನಿನ್ ಮತ್ತು ಐಸೊಲ್ಯೂಸಿನ್	ಥ್ರಿಯೋನಿನ್
ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್ II	ಮೆಥಿಯೊನಿನ್	ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಹತೋಟಿ ಇಲ್ಲ
ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್ III	ಲೈಸಿನ್	ಲೈಸಿನ್

(ನಿರ್ದಮನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಂತೆ). ಆದರೆ ಇದು ಕಿಣ್ವ ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನೇ ವಿರೂಪಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಗುಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸದಂತೆ, ಕಿಣ್ವವು ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ನಿಷೇಧವು ಇಲ್ಲದಂತಹ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು, ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಪಚಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕ್ರಮಗಳ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ರೀತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 8·7 : ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಪದಾರ್ಥವಾದ ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎಷ್ಕೆರಿಕಿಯ ಕೊಲಿಯಿಂದ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಷೇಧಗಳ ಕೆಲವು ನೆಲೆಗಳು. ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಚಯಾಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ದಪ್ಪಕ್ಷರಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ ಅವು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ: ●, ಒಂದು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ: ■ ಒಂದು ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ನಿಷೇಧ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್–1, 6-ಡೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೋಇನಾಲ್ ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಶೇಖರಣೆಯು ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದ ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್ ಆಗಿ, ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ.

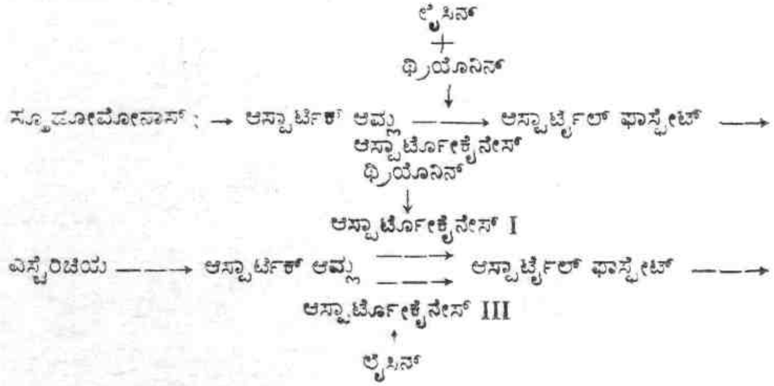
ಕೋಶದ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ರಚನೆಯು ಈ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಯಾವವಿಧದಿಂದಲೂ. ಅದು ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಹತೋಟಿಯು. ಪ್ರಚೋದನೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗದ ವಿಶೇಷ ಅಪಚಯ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ನಿಷೇಧಿಸುವ ನೆಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಆ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಕೃತಿ, ಎ. ಕೊಲಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು **ಚಿತ್ರ** 8.7 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆ

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿ-ಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಮಾರ್ಗಗಳು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಮಾರ್ಗವು, ಎರಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತದ್ರೂಪವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುವ ಎಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲೂ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಹರಿಯುವ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಪ್ರವಾಹವು, ಎ. ಕೊಲಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ಹತೋಟಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಿವಿಧ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್‌ಗಳ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪೈಕಿ ಈ ರೀತಿಯ ಹತೋಟಿಯು ಅಪರೂಪವಾಗಿದೆ. ಈವರೆಗೂ, ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾದ, ಇತರ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಸೇರುವ ಹಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ರೀತಿಯ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ನಿಷೇಧಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ, ಒಂದೇ ಒಂದು ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್ ಅನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಿಣ್ವದ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯು, ಲೈಸಿನ್ ಒಂದರಿಂದಲೇ ಆಗಲಿ, ಅಥವಾ ಥ್ರಿಯೊನಿನ್ ಒಂದರಿಂದಲೇ ಆಗಲಿ ಏನೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಎರಡೂ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿದ್ದಾಗ, ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ನಿಷೇಧಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಎರಡು, ಪ್ರಭಾವಕಾರಿಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ, ಕಿಣ್ವ ಪ್ರೋಟಿನ್‌ನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲವು; ಆದರೆ ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಇವು ಹಾಗೆ ಮಾಡಲಾರವು. ಈ ಘಟನೆಯನ್ನು ಐಕ್ಯ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ನಿಷೇಧವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 8.8). ಐಕ್ಯ ಅಂತ್ಯಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ

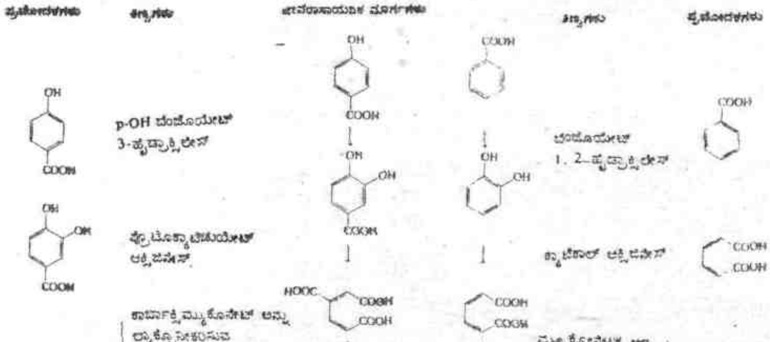
ನಿಷೇಧ ಮತ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ನಿಷೇಧಗಳು, ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪಿರೂಪಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ, ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಭಾವ ಹೊಂದಿವೆ; ಎರಡೂ ವಿಧಾನ ಗಳಲ್ಲೂ, ಮಾರ್ಗದ ಒಂದು ಕವಲಿನ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ, ಇತರ ಕವಲುಗಳಿಗೆ ಇಂಗಾಲ ಪ್ರವಾಹವು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 8.8 : ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್ ಕುಟುಂಬದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹಂತದ ಅಲೋಸ್ಟೆರಿಕ್ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಗಳು. ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ, ಲೈಸಿನ್ ಅಥವಾ ಥ್ರಿಯೊನಿನ್‌ನಿಂದ ಐಕ್ಯವಾದ ಫೀಡ್‌ಬ್ಯಾಕ್ ನಿಷೇಧಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಒಂದು ವಿಧದ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್‌ನಿಂದ ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಎಸ್ಚೆರಿಚಿಯದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೂರು ಆಸ್ಪಾರ್ಟೋಕೈನೇಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಲೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಥ್ರಿಯೊನಿನ್‌ಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಫೀಡ್‌ಬ್ಯಾಕ್ ನಿಷೇಧಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ.

ಆರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ β–ಕೀಟೊಅಡಿಪೇಟ್ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 6ರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದು ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಹಲವು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಯಾವಾಗಲೂ ಪ್ರಚೋದನೆಯಿಂದ ಇದು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮಾರ್ಗವು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತದ್ರೂಪವಾಗಿದ್ದರೂ, ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. **ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್** ಮತ್ತು **ಅಸಿನೆಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಎಂಬ ಎರಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಜಾತಿಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ, ನಿಯಂತ್ರಣದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 8.9 ಮತ್ತು 8.10ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎರಡೂ

ಚಿತ್ರಗಳ ಹೋಲಿಕೆಯು, ಪ್ರಚೋದಕ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಸುಸಂಘಟಿತ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರ ನಿಯಂತ್ರಣ ಹತೋಟಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವ, ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ವಿಧಾನದ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



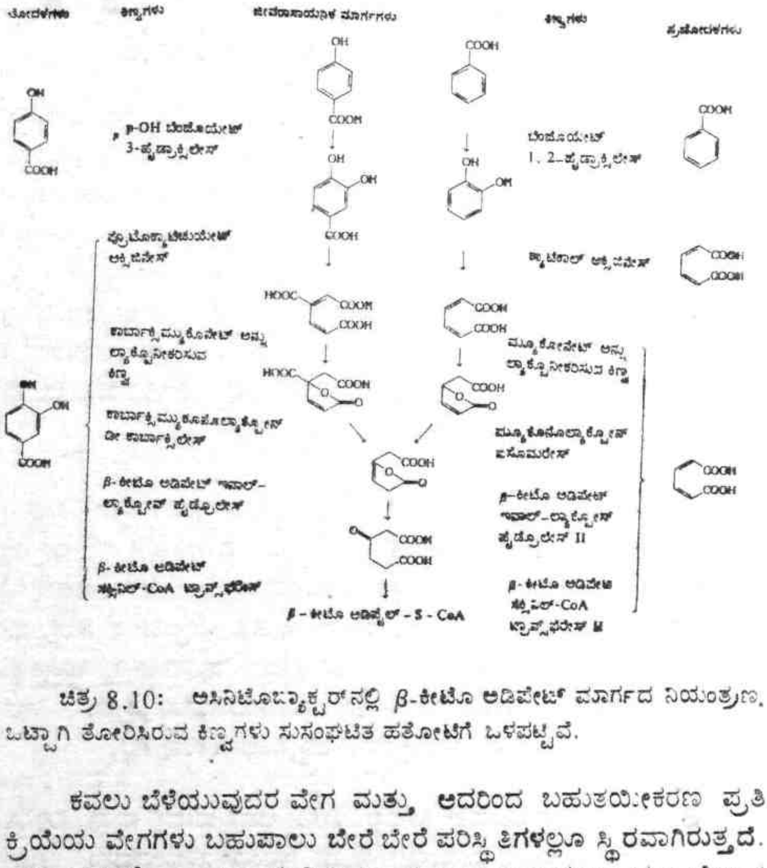
ಚಿತ್ರ 8.9 : ಸ್ಯೂಡೊಮೋನಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ β-ಕೀಟೊ ಅಡಿಪೇಟ್‌ಮಾರ್ಗದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಒಟ್ಟಾಗಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಸುಸಂಘಟಿತ ಹತೋಟಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿವೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ

DNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ

ದ್ವಿ-ಸುರುಳಿಯ ಎರಡು ತಂತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ, ಪ್ರತಿ ತಂತುವು ಡೀ ಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಬಹುತಯೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವ ಸೂಚಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ವಿಧಾನವೇ DNAಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯೆಂದು 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ವಿಧಾನವು. DNA ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕವಲನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು : DNA ಯು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕವಲು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಎರಡು ವಿಭಾಗ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 7.10).



ಚಿತ್ರ 8.10: ಅಸಿನಿಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ β-ಕೀಟೊ ಅಡಿಪೇಟ್ ಮಾರ್ಗದ ನಿಯಂತ್ರಣ. ಒಟ್ಟಾಗಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಸುಸಂಘಟಿತ ಹತೋಟಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿವೆ.

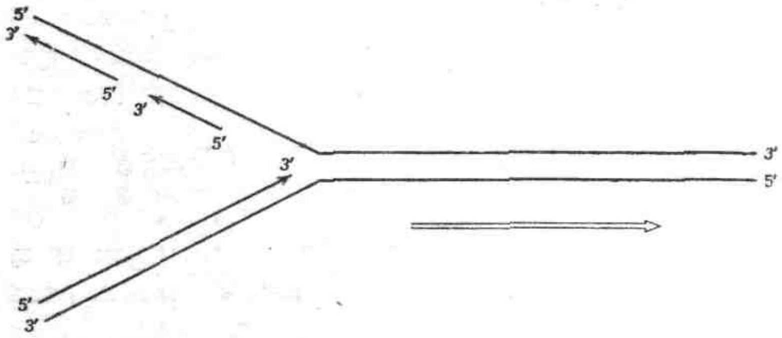
ಕವಲು ಬೆಳೆಯುವುದರ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಬಹುತಯೀಕರಣ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗಗಳು ಬಹುಪಾಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎ. ಕೊಲಿ ಯಲ್ಲಿ DNA ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದ್ವಿಗುಣವಾಗಲು ಬೇಕಾದ ಸಮಯವು, (ಅಂದರೆ ಅಣುವಿನ ಪೂರ್ಣ ಉದ್ದವನ್ನು ಸಂಚರಿಸಲು ಒಂದು ಕವಲಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಮಯ) 37°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು 40 ನಿಮಿಷವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಥವಾ RNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮಿತಿಯಾದ ವೇಗದ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ, ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮತ್ತು ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಚಕ್ರವು 40 ನಿಮಿಷ

ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ, DNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಚಕ್ರವು ಕೇವಲ 40 ನಿಮಿಷಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ವಿಭಜನೆ ಚಕ್ರದ ಉಳಿದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, DNA 'ವಿರಮಿಸುತ್ತದೆ.' ಒಂದು, ಏಕಕಾಲಿಕವಲ್ಲದ ಸಾಕಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶದ DNA ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ವಿರಮಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬದಲಾವಣೆಯು, ಒಟ್ಟು ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ DNA ಯನ್ನು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ: ವಿಭಜನೆ ಚಕ್ರವು ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ವಿಧಾನದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯದ ಭಾಗಕ್ಕೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚಳದ ವೇಗವು ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ.

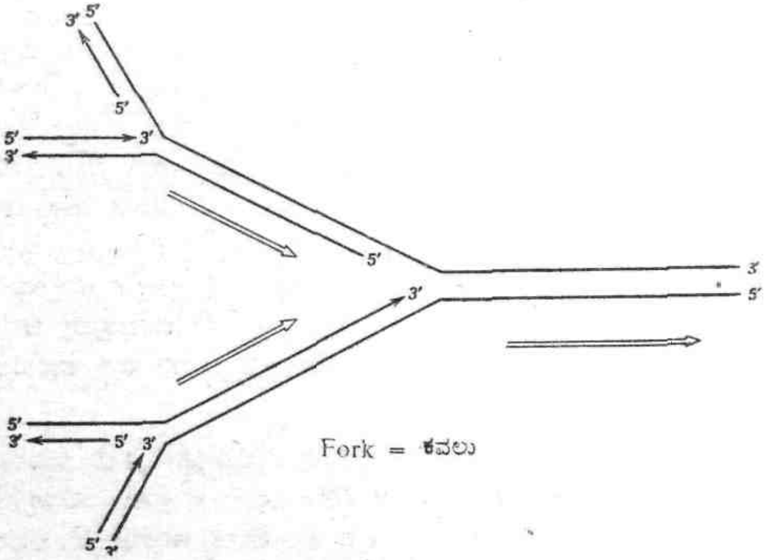
40 ನಿಮಿಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದ ವಿಭಜನೆ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರುವಂತಹ ಶ್ರೀಮಂತ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ DNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಬೇಕು. ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಕವಲಿನ ಹತ್ತಿರ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದ ಬಹುತಯೀಕರಣದಿಂದ ಈ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ಮುನ್ನಿನ ಚಕ್ರ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನವೇ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯ ಹೊಸ ಚಕ್ರಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದರಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 8.11). ಎ. ಕೊಲಿಯ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು, ಪ್ರತಿ ವರ್ಣತಂತುವಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಕವಲುಗಳಿದ್ದಾಗ ಪಡೆಯಬಹುದು: ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎರಡರ ಬದಲು ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತಿರೂಪಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗುವುವು. ವಿಭಜನೆಯ ಚಕ್ರವು ಕೇವಲ 20 ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ, ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಚಕ್ರದ ಆರಂಭವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವ ವಿಧಾನದಿಂದ DNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಥವಾ ಆರಂಭಕಾರಕದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಆದರೆ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಇಂತಹ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ತಡೆಯುಂಟಾದರೆ, ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಚಕ್ರಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗುವವರೆಗೂ DNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ತಡೆ ನಿವಾರಣೆಯಾಗುವವರೆಗೂ ಹೊಸ ಚಕ್ರಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆರಂಭಕಾರಕದ ಸ್ವರೂಪವು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. 10ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು, DNA ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸೋಣ; ಈ ಸಂಬಂಧದ ಸ್ವರೂಪವು, ವಿಭಜನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಸೂಚನೆಯಿಂದ DNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆರಂಭಕಾರಕ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯೇ ಈ ಸೂಚನೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.



(a)



ಚಿತ್ರ 8.11 : (a) 40 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ನಿಮಿಷಗಳ ಸಂತತಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸುವ ಒಂದು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಾಗುವ ವರ್ಣತಂತು. ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಪೂರ್ಣ ಉದ್ದವನು ಪಯಣಿಸಲು ಕವಲಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಮಯ 40 ನಿಮಿಷಗಳು ; ಈಗಿರುವ ಚಕ್ರವು ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವವರೆಗೂ, ಹೊಸ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಚಕ್ರಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. (b) 40 ನಿಮಿಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಸಂತತಿ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ, ಮೊದಲನೆ ಕವಲು ವರ್ಣತಂತುವಿನ ತುದಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಮುನ್ನವೇ ಹೊಸ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಕವಲುಗಳುಂಟಾಗಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ, ಎರಡರ ಬದಲು, 40 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸಂತಾನ ವರ್ಣತಂತುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಜಾಕೊಬ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೆನ್ನರ್ ಅವರು, DNA ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯ ಹತೋಟಿಗೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಊಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಮಾದರಿಯಂತೆ, ಪುನ-ರಾವೃತ್ತಿಯ ಪ್ರತಿ ವಿಭಾಗ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಕೃತಿ, ಆರಂಭಕಾರಕದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಒಂದು ಅನುವಂಶೀಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಮತ್ತು ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಒಂದು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಎರಡನೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪ್ರತಿಕೃತಿಕಾರಕ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆರಂಭಕಾರಕದ ಒಂದು ಅಣುವು, ಪ್ರತಿಕೃತಿಕಾರಕಕ್ಕೆ ಬಂಧಿತವಾದಾಗ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯ ಚಕ್ರವು ಪೂರ್ಣವಾಗುವವರೆಗೂ ಅದು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಆರಂಭಕಾರಕ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಆರಂಭಕಾರಕದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಕೋಶ ವಿಭಜನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಹಂತದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಯಾವ ಹಂತ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ.

RNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ-ನಿಯಂತ್ರಣ

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸ್ಥಿರಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶಗಳನ್ನು, ವಿಭಜನೆಯ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದಾಗ (ಉನ್ನತ ವಿವರ್ತನೆ) RNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಗವು ಏಕಾಏಕಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು DNA ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ವೇಗಗಳು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅದೂ, ಸ್ವಲ್ಪ ಗತಿವಿಲಂಬದ ನಂತರ ಮಾತ್ರ ಹೀಗಾಗುತ್ತವೆ. RNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಗದಲ್ಲಿನ ಏಕಾಏಕಿ ಹೆಚ್ಚಳವು ಹೊಸ ರೈಬೊಸೋಮಲ್ RNA (r RNA) ಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ರೈಬೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಮಿತಿಗೊಂಡಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ; ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ರೈಬೊಸೊಮ್‌ಗಳುಂಟಾಗುವವರೆಗೂ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಹೆಚ್ಚಲಾರದು.

ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕೋಶಗಳು ಕೇವಲ ಕಡಮೆ ವೇಗದ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಹೊಂದಿದಾಗ (ಅಧೋ ವಿವರ್ತನೆ) ಮತ್ತು DNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳು ಹೊಸ ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿ ವೇಗಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ರೈಬೊಸೊಮಲ್ RNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ರೈಬೊಸೊಮ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುವವರೆಗೂ, ರೈಬೊಸೊಮ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಪುನಃ ಮುಂದುವರೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂಚನೆಗೆ ರೈಬೊಸೊಮಲ್ RNAಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂಚನೆಯ ಸ್ವರೂಪವೇನು ? ಈ

ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಲು, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವಾಗ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಆ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಅವು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವುದರ ಕಡೆಗೆ ತಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ಸಂಶೋಧಕರು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಉತ್ಪನ್ನವು, rRNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಷೇಧಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ. ಅಧೋಃ ವಿವರ್ತನೆಯ ನಂತರ rRNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಏಕಾಏಕಿ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ವಿವರ್ತನೆಯ ನಂತರ rRNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದೇರೀತಿಯ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುವುದಕ್ಕೂ ವಿವರಣೆ ನೀಡಬಹುದು.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವ ಎರಡು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, (1) ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರದ tRNA ಮತ್ತು (2) mRNA ಗೆ ಸೇರಿರದ ಮುಕ್ತ ರೈಬೊಸೊಮ್‌ಗಳು. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುವು. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. rRNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು, ಈ ಎರಡು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ, ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯು rRNA ಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿಸಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರದ tRNA ಗೆ ಇಂತಹ ಒಂದು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ವಿಫಲವಾದುವು. ಆದರೂ ಮುಕ್ತ ರೈಬೊಸೊಮ್‌ಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಮುಂಚೆಯೇ ಅರಿತುಕೊಂಡ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. rRNA ಗೆ ಸಂಕೇತವಾಗುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ದಮನಕಾರಿಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ, ಮುಕ್ತ ರೈಬೊಸೊಮ್‌ಗಳು rRNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ಒಂಬತ್ತು

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ರೀತಿ ಹಾಗೂ ಹಂತಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ತೋರಿಕೆ ಹಾಗೂ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮಾದರಿ ಪದಾರ್ಥಗಳಾದ ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ವರೂಪದ ವಿಶದೀಕರಣಕ್ಕೆ ಬಹಳವಾಗಿ ಸಹಾಯಮಾಡುವ ಏಕ ಕೋಶ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಈ ಚರ್ಚೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅರ್ಥವಿವರಣೆ

ಯಾವ ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಾದರೂ, ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ಹೆಚ್ಚಳವೇ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೆಂದು ಅರ್ಥವಿವರಣೆ ನೀಡಬಹುದು. ಒಟ್ಟು ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಶ್ಯಕ ತೋರ್ಪಡಿಕೆಯಲ್ಲ; ಮುಖ್ಯ ಜೈವಿಕ ಬಹುತಯಗಳ (ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ) ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಉಂಟಾಗದಿದ್ದರೂ, ಕೋಶದ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಪದಾರ್ಥದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹಾಗೂ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದಲೂ (ಉದಾ: ಗ್ಲೈಕೋಜೆನ್ ಅಥವಾ ಪಾಲಿ-β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಬ್ಯುಟಿರೇಟ್) ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು. ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿರಹಿತ ಜೀವಿಗಳನ್ನುಳಿದು ಇತರ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೋಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಬಹು ಕೋಶ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಇವು ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಜೀವಿಯ ಗಾತ್ರ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ; ಒಂದು ಏಕ ಕೋಶ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಳತೆ

ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು, ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಸಕ್ತನಿಯತಾಂಕಗಳಿಂದ ಅಳತೆಮಾಡಬಹುದು: ಅವು ಕೋಶ ತೂಕ ಮತ್ತು ಕೋಶ ಸಂಖ್ಯೆ. ಎರಡೂ ರೀತಿಯ ಅಳತೆಗಳನ್ನು, ಮಧ್ಯಮದ

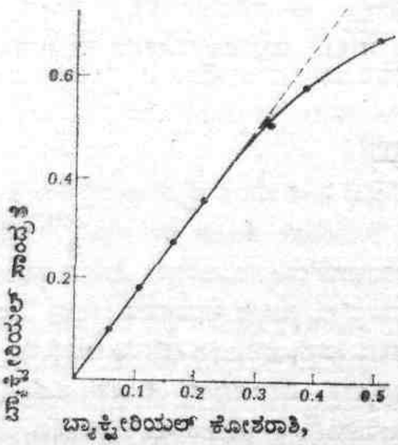
ಒಂದು ನಿಗದಿಯಾದ ಘನ ಅಳತೆಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಬಹಳ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದ ಮಿಲಿಲೀಟರ್). ಕೋಶ ತೂಕ ಮತ್ತು ಕೋಶ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕಾದ್ದೇನೂ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಸ್ವತಂತ್ರ ಕೋಶದ ತೂಕವು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಿಗದಿಯಾದ ಸಮಯದ ಮಧ್ಯಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕೋಶ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಳವು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು, ಏಕಕಾಲಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಜೀವಸಂಖ್ಯೆಯು ಎಲ್ಲಾ ಕೋಶಗಳು ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಹೆಚ್ಚಳವು ಏಕಕಾಲಿಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಕೋಶ ಮತ್ತು ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಳಗಳು, ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲೂ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋಶ ರಾಶಿಯ ಅಳತೆ

ಸಾಕಣೆಯ ಒಂದು ನಿಗದಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಒಣ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದೇ ಕೋಶ ರಾಶಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಏಕೈಕ ನೇರ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೆ, ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು, ಅಂದರೆ ಅದರ ಇಂಗಾಲ ಅಥವಾ ಸಾರಜನಕ ಅಂಶ ಅಥವಾ ಆದರ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶವನ್ನು ಅಳೆಯುವಂತಹ ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕೋಶ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಕವಲಕಜಾಲವನ್ನುಳ್ಳ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುವಿನಂತಹ ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಕೇವಲ ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಏಕಕೋಶ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಿಗೆ ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು ತುಲನಾತ್ಮಕ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. 1 mg. ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ತೂಕವನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತೂಕವೇ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಾತ್ರದ 1 ರಿಂದ 5 ಬಿಲಿಯನ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಣತೂಕದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು, ಕೋಶತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಪರೋಕ್ಷವಿಧಾನಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಕ್ಕರೆ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್-ವಿಕಿರಣಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಪೂರ್ವರೂಪದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದರಿಂದ ಕೋಶದ ರಾಶಿಯನ್ನು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು (ಉದಾ: ಬಾಹ್ಯದಿಂದ ಒದಗಿಸಲಾದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸುವಿಕೆ).

ಏಕಕೋಶ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಕೋಶ ತೂಕವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತ ವಿಧಾನವು ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯಿಂದ ಹರಡಲ್ಪಟ್ಟ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಣ್ಣ ಕಣದಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು



ಚಿತ್ರ 9.1. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರೀಯಗಳ ಕೋಶ ರಾಶಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ. ಕಡಿಮೆ ಬೆಳಕಿನ-ಸಾಂದ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮಾಣವು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ: ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ನಿಶ್ಚಿತ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ (ಡ್ಯಾಷ್‌ಗಳಿರುವ ಗೆರೆ) ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿ ಇರುವಾಗ. ಬೆಳಕನ್ನು ಹರಡುವ ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನವು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಜಾಲವು ಅಂತಹ ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದಾಗ, ಸಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಕೋಶ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಒಂದು ಕೋಶ ವಿಲಂಬಿಯ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಬೆಳಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಜೀವಿಗೂ ಮತ್ತು ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಸಲಕರಣೆಗೂ ಅನುಭವಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಜೀವಿಯ ಕೋಶಗಳಿಗೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ (ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕೋಶದ ಗಾತ್ರವು ಬದಲಾಯಿ ಸುವುದರಿಂದ). ಇದನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಮಾದರಿ ವಿಲಂಬಿಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳ ಒಣತೂಕವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಳೆಯುವುದರಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ತೂಕದ ಮಧ್ಯೆ ಸಮರೇಖಿತ್ವವು ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯಕ (ಚಿತ್ರ 9.1) ಮುಂದಿನ ಅಳತೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ದಟ್ಟವಾದ ವಿಲಂಬಿಯನ್ನು ತೆಳುವಾಗಿಸಬೇಕು. ಈ ಪೂರ್ವಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮೀಟರ್‌ನಿಂದ ಅಥವಾ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಫೋಟೋಮೀಟರ್‌ನಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ಏಕಕೋಶ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಕೋಶರಾಶಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಅತಿ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ 10 ಮಿಲಿಯನ್ ಕೋಶಗಳಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿಲಂಬಿಗಳಿಂದ ಈ ವಿಧಾನದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯು ಕೆಳಗಿನ ಮಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಬಹುದು.

ಕೋಶ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಳತೆ

ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ಘನ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿನ ಸ್ವತಂತ್ರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಣಿಸುವುದರಿಂದ, ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯಲ್ಲಿನ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಎಣಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಣಿಕೆಯಕೊಠಡಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ವಿಶೇಷ ಜಾರುಗಾಜುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಚೌಕಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಮತ್ತು ಗೊತ್ತಾದ ಆಳದ ದ್ರವದ ತೆಳುಪದರವನ್ನು ಜಾರುಗಾಜು ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚುವ ಎಣಿಕೆ ತೆಳುಗಾಜುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸೇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿ ಚೌಕದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ದ್ರವದ ಘನಅಳತೆಯು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ನೇರ ಎಣಿಕೆಯನ್ನು ಒಟ್ಟು ಕೋಶ ಎಣಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೊನೇಪಕ್ಷ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಲ್ಲಾದರೂ ಸಜೀವಿ ಕೋಶಗಳನ್ನು, ನಿರ್ಜೀವಿ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಈ ಎಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಜೀವಿ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಜೀವಿ ಕೋಶಗಳೆರಡೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನೇರ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನೀಯ ಎಣಿಕೆಯ ಮುಖ್ಯ ಮಿತಿ ಏನೆಂದರೆ, ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ, ವಿಲಂಬಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳಿರಬೇಕು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಬೇಕಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವರ್ಧನೆಯು, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ದ್ರವದ ಘನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಗೊತ್ತಾದ ಒಂದು ಘನ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಎಣಿಕೆಯು ಸಂಖ್ಯಾಸಂಗ್ರಹಣ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿರಲು, ಕೋಶಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ 10 ಮಿಲಿಯನ್ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಒಂದು ಮಿಲಿಲೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ವಿಲಂಬಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿಯಾದರೂ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆಂದೇ ರೂಪಿಸಲಾದ ಎಣಿಕೆ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಣಿಸಬಹುದು.

ಕೌಲ್ಟರ್ ಕೌಂಟರ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು, ವಿಲಂಬಿಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಎಣಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ವಿಲಂಬಿಯ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ; ಹಾಯುವಾಗ ವಿಲಂಬಿತ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಕೋಶಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ; ಕೋಶಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ವಿಲಂಬಿತ ದ್ರವಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಏಕ ಘನ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶಗಳ ವಿಂಗಡಿಕೆ ಗಾತ್ರವನ್ನು ದಾಖಲುಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸಲು ಆ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ದೊಡ್ಡ ಕೋಶ ಎಣಿಕೆಗೆ (ಉದಾ : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಮತ್ತು ಪಾಚಿಗಳ ಕೋಶಗಳು) ಕೌಲ್ಟರ್ ಕೌಂಟರ್ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿದ್ದರೂ, ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ಕೋಶಗಳ (ಉದಾ : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ) ಎಣಿಕೆಯು ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಅಳತೆಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ದಾಖಲು ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗದಂಥ ಸಣ್ಣ ಜಡ ಕಣಗಳಿಂದ (ಉದಾ: ಕಸದ ಕಣಗಳು) ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಲಂಬಿಕ ಮಾಧ್ಯಮವು ಮುಕ್ತವಾಗಿರಬೇಕು.

ಏಕಕೋಶಜೀವಿಗಳನ್ನು ತಟ್ಟೆ ಎಣಿಕೆಯಿಂದಲೂ ಎಣಿಸಬಹುದು. ಅಗಾರ್ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದ್ದು, ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಸ್ಥೂಲವಾದ ಹಾಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅದುದರಿಂದ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೀವಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ತೆಳ್ಳಗೆಮಾಡಿ ಅವನ್ನು ಒಂದು ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ, ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹೊದಗಿಸಿದ ನಂತರ ಬೆಳೆಯುವ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಈ ಸಂಖ್ಯೆ

ಯನ್ನು ತೆಳ್ಳಗಿಸಿದ ಅಂಶದಿಂದ ಗುಣಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಜೀವಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಸಜೀವಿ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಎಣಿಕೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಜೀವಿ ಎಣಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನೇರ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನೀಯ ಎಣಿಕೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ತಟ್ಟೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲಂತಹ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎಣಿಸಬಹುದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಜೀವಿ ಎಣಿಕೆಯು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವಿಧಾನ ವಾಗಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಜೀವಂತ ಕೋಶ



ಚಿತ್ರ 9.2 : ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನೀಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಸಜೀವಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ಒಂದು ಸಾಕಣೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅಗಾರ್ ಮಾಧ್ಯಮದ ತೆಳು ಪದರದ ಮೇಲೆ ಹರಡಲಾಗಿತ್ತು ಹಾಗೂ 3.5 ಘಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಒದಗಿಸಿದ ನಂತರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಸಜೀವಿ ಜೀವಕಣಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿವೆ. J. R. Postgate, J. E. Crumpton ಮತ್ತು J. R. Hunter ಅವರ "The measurement of bacterial viabilities by slide culture" ನಿಂದ. J. Gen., Microbiol., 24. 15 (1961).

ವಿದ್ದರೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪೂರ್ವಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೇಲೆ ಆದರ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತೆಳ್ಳನೆಯ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಮಾದರಿಯ ತಪ್ಪನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಮಾದರಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೂ, ಸಮುದಾಯಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಒಂದು ತಟ್ಟೆಗೆ 300 ರಿಂದ 400

ಸಮುದಾಯಗಳು ಇರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಬಹುದು. ಬಹಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳು ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿದ್ದರೆ, ಎಲ್ಲ ಸಜೀವಿಕೋಶಗಳೂ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನುತ್ಪಾದಿಸಲಾರವು.

ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಜೀವಿ ಭಾಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ನೇರ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನೀಯ ಎಣಿಕೆ ಮತ್ತು ತಟ್ಟೆ ವಿಧಾನಗಳೆರಡೂ ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೇ ವಿಧಾನವು, ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನವು, ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನೀಯ ಪರೀಕ್ಷೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಸಜೀವಿ ಭಾಗವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ತೆಳ್ಳಗೆ ಮಾಡಿದ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ರಹಿತವಾದ ಜಾರುಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಸುರಿದ ಅಗಾರ್ ಮಾಧ್ಯಮದ ತೆಳುವಾದ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಹರಡಬೇಕು. ಈ ಜಾರುಗಾಜನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಮುಚ್ಚುವ ಎಣಿಕೆ ತೆಳು ಗಾಜನ್ನು ಇಡುವುದರಿಂದ ಕಾಪಾಡಬೇಕು, ಹಲವು ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗಳುಂಟಾಗಲು ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಜಾರುಗಾಜನ್ನು ಹೊದಗಿಸಬೇಕು. ನಂತರ ಸ್ಥಿತಿ ವೈದೃಶ್ಯ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸಜೀವಿ ಕೋಶಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಮುದಾಯಗಳಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಒಂಟಿಯಾಗಿರುವ ನಿರ್ಜೀವ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಸಜೀವಿ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 9.2).

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆ

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಏಕಕೋಶ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು, ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕ್ರಮವಾದ ಮಧ್ಯಂತರಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಒಂದು ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಎರಡೂ ಸಂತಾನ ಕೋಶಗಳು, ತಮ್ಮ ಜನಕರಷ್ಟೇ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಕೋಶದಿಂದ ಜೀವಿಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೆ, ಮೊದಲಿನ ಕೆಲವು ವಿಭಜನೆಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಏಕಕಾಲಿಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ ; ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ, ಪ್ರತಿ ಕೋಶವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಮಕಾಲಿಕವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುವುದರಿಂದ, ವಿಭಜನೆಯ ಕಾಲಗಳು ಕ್ರಮ ತಪ್ಪುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ

ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ವಿಭಜನೆಯು ಏಕಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಆಗುವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸದಿದ್ದರೆ, ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು, ದೊಡ್ಡ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ವಿಭಜನೆಯ ಕಾಲದ ಕ್ರಮವು ತಪ್ಪಿದರೆ, ಕೋಶರಾಶಿ ಮತ್ತು ಕೋಶಗಳೆರಡೂ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ; ನಿಗಧಿಯಾದ ಮಧ್ಯಂತರಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತವೆ. ರಾಶಿ ಅಥವಾ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ದ್ವಿಗುಣವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸಮಯವನ್ನು ಸರಾಸರಿ ದ್ವಿಗುಣೀಕೃತ ಕಾಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

No, ಗಾತ್ರದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದಿನ ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು :

1 ಸಂತತಿಯು ನಂತರ : $N_1 = 2N_0$

2 ಸಂತತಿಗಳ ನಂತರ : $N_2 = 2 \times 2\ N_0 = 2^2\ N_0$

3 ಸಂತತಿಗಳ ನಂತರ : $N_3 = 2 \times 2^2 N_0 = 2^3\ N_0$

4 ಸಂತತಿಗಳ ನಂತರ : $Nn = 2n\ N_0$

ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ 2ರ ಘಾತವು, ಬೇಸ್ 2 ($\log_2$)ಗೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಘುಗಣಕ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಥವಾ ಕೋಶರಾಶಿಯ ಲಘುಗಣಕ, ಸಮಯಕ್ಕೆ ನೇರ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಅಥವಾ ಲಘುಗಣಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಹತ್ತು ಸಂತತಿಗಳಿಗೆ ಮುಂದುವರೆಯುವ ಒಂದು ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 9.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಷ್ಟಕದ ಕೊನೆಯ ಕಾಲಂಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳ ಲಘುಗಣಕವನ್ನು ಬೇಸ್ 2 ಮತ್ತು 10ಕ್ಕೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಲಘುಗಣಕದ ಬೇಸ್ ಅನ್ನು ಲಕ್ಷಿಸದೆ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಘುಗಣಕ, ಸಮಯಕ್ಕೆ ನೇರ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿನ ನಿರೂಪಣೆ

ಯಾವ ಒಂದು ಬೇಸ್‌ಗಾದರೂ, ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಘುಗಣಕವನ್ನು ಸಮಯಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದರೆ, ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

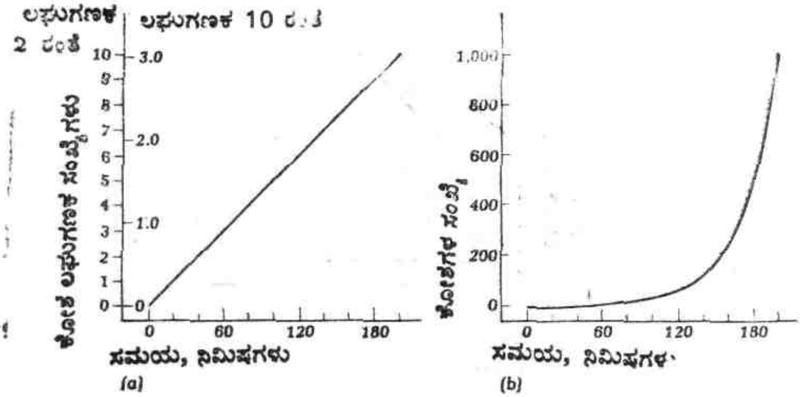
ಕೋಷ್ಟಕ 9.1 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ,

ಕೋಷ್ಟಕ 9.1 : 20ನಿಮಿಷಗಳ ಸಂತತಿ ಸಮಯ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಯ ಚಲಘಾತವಳ್ಳಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ

	ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ರೀತಿ			
ಸಮಯ ನಿಮಿಷಗಳು	ವಿಭಜನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಂಖ್ಯೆ	$\log_2$	$\log_{10}$
0	0	1	0	0.000
20	1	2	1	0.301
40	2	4	2	0.602
60	3	8	3	0.903
80	4	16	4	1.204
100	5	32	5	1.505
120	6	64	6	1.806
140	7	128	7	2.107
160	8	256	8	2.408
180	9	512	9	2.709
200	10	1024	10	3.010

ಚಿತ್ರ 9.3 : (a) ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಲಘುಗಣಕ ಬೇಸ್ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ, ಕೋಟಿಯ ಮಾಪಕ ಮಾತ್ರ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಆಕಾರ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅರೆ-ಭೇದ ಲಘುಗುಣಕದ ನಕ್ಷೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಕೋಟಿ (ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಕೋಶರಾಶಿ)ಯನ್ನು ಲಘುಗಣಕದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷವನ್ನು (ಕಾಲ) ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ನಕ್ಷೆಗಳು, ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾದ ನಕ್ಷೆಗಿಂತ, ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹಲವು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕೋಟಿಯೊಂದಿಗೆ, ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪುನರುತ್ಪಾದಕ ನಡತೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೋಷ್ಟಕ 9.1 ರಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯಗಳ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.3 (b) ದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ; ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕೊನೆಯ ಎರಡು

ಅಥವಾ ಮೂರು ಸಂತತಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಒಂದು ಅರೆಭೇದ ಲಘುಗಣಕದ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ, ಸರಳ ರೇಖೆಯು ಇಳಿಜಾರು, ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇಳಿಜಾರು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇಚ್ಚಿ ಜಾರು ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 9.4ರಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೊನೆ

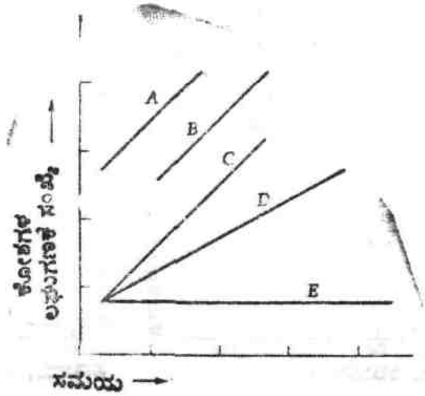


ಚಿತ್ರ 9.3: ಏಕಕೋಶಜೀವಿಗಳ ಜಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ. (a) ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಘುಗಣಕಗಳನ್ನು ಸಮಯಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಮಯಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಯದಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಿಷಯಗಳ ಅರೆಭೇದ ಲಘುಗಣಕದ ನಕ್ಷೆಯು, ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದು ನಿಗದಿಯಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬದಲಾಗುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ತಕ್ಷಣವೇ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೂರು ಅರೆಭೇದ ಲಘುಗಣಕದ ನಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಕಣೆ B ಮಾತ್ರ ಸ್ಥಿರ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಸಾಕಣೆ Aನಲ್ಲಿ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ, ಸಾಕಣೆ ನಲ್ಲಿ ಅದು ಇಳಿಯುತ್ತಿದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಿಷಯಗಳು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದಾಗ, ಪುನರುತ್ಪಾದಕ ನಡತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇಂತಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಿಷಯಗಳ ಅರೆಭೇದ ಲಘುಗಣಕದ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಕೋಶಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ರಾಶಿಯನ್ನು, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ $\log_{10}$ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗಿಂತಲೂ $\log_2$ ಮೌಲ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ; ಚಿತ್ರ 9.3 (a)ದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಕೋಟಿಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿ ವಿಭಾಗವು, ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ರಾಶಿ

ಯಲ್ಲಿನ ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ದ್ವಿಗುಣವಾಗಲು ಬೇಕಾದ ಸಮಯವನ್ನು ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಓದಬಹುದು. ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ, $\log_{10}$ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಂದ $\log_2$ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 9.4 : ಕಾಲದ ವಿರುದ್ಧ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳ ಅರೆಭೇದ ಲಘುಗಣಕ ನಕ್ಷೆಗಳ ಇಳಿಜಾರುಗಳು ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವೇಗಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಚಿತ್ರ. A, B ಮತ್ತು C ಸಾಕಣೆಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ; D ಸಾಕಣೆ ಕಡಿಮೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ; C ಸಾಕಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವೇಗ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದೆ.

$$\log_2 n = \frac{\log_{10} n}{\log_{10} 2} = \frac{\log_{10} n}{0.301}$$

ಬೆಳವಣಿಗೆ–ವೇಗ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವಿಕೆ

ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಗಾತ್ರ N_0 ಆದರೆ, ಮತ್ತು ಅದರ ಮುಂದಿನ ಸಮಯ t ನಲ್ಲಿ ಅದರ ಗಾತ್ರ N_t ಆದರೆ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಬಂಧದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸಂತತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

$$N_t = 2^{kt} N_0$$

ಇದರಲ್ಲಿ k ಯು, ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ–ವೇಗ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು, ಒಂದು ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣವಾಗುವ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಒಂದು

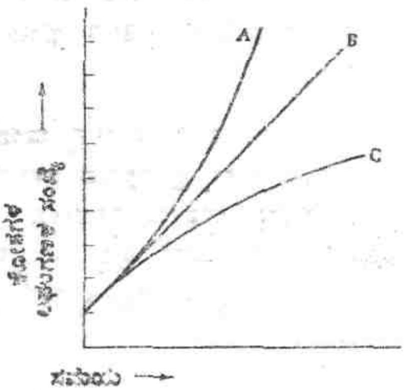
ಘಂಟೆಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣವಾಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮೀಕರಣದ ಲಘುಗಣಕ ರೂಪವು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುತ್ತದೆ.

$$\log_2 \frac{Nt}{N_0} = kt$$

ಇದರಿಂದ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವಾದ k ಅನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಪಡೆಯಬಹುದು:

$$k = \frac{\log N_t - \log_{10} N_0}{t}$$

ಬೆಳವಣಿಗೆ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು, ಒಂದು ಘಂಟೆಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣವಾಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು, ಅಂತ್ಯ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ $\log_2$ ನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಜೀವಸಂಖ್ಯೆಯ $\log_2$ ನಿಂದ ಕಳೆದು, ಬಂದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಳೆದ ಸಮಯದಿಂದ (ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ) ಭಾಗಿಸು



ಚಿತ್ರ 9.5 : ಮೂರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಸಾಕಣೆಗಳ ಪುನರುತ್ಪಾದಕ ನಡತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅರೆಭೇದ ಲಘುಗಣಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಕ್ಷೆಗಳು. ಸಾಕಣೆ A ನಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ; ಸಾಕಣೆ B ಯು ಸ್ಥಿರವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ; ಸಾಕಣೆ C ಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ವುದರಿಂದ, ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಬೇಸ್ 2ಕ್ಕೆ ಲಘುಗಣಕಗಳ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಸಿಗದಿದ್ದರೆ ಬೇಸ್ 10ಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಲಘುಗಣಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು $\log_{10}{}^2$ ನಿಂದ ಭಾಗಿಸುವುದರಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. $\log_{10}{}^2$ ನ ಮೌಲ್ಯವು ಸುಮಾರು 0.301 ಇರುತ್ತದೆ.

$$k = \frac{\log_{10} N_t - \log_{10} N_0}{0.301t}$$

ಈ ಸಮೀಕರಣದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು, 10 ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ 100 (10^2) ಕೋಶಗಳಿಂದ ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ (10^9) ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಜಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ ಎಷ್ಟು ?

$$k = \frac{\log_{10} 10^9 - \log_{10} 10^2}{0.301 \times 10} = \frac{9 - 2}{3.01} = 2.33 \text{ ಸಂತತಿಗಳು ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ}$$

ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು, ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ದ್ವಿಗುಣವಾಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯವೆಂದು ಅಥವಾ ಸರಾಸರಿ ದ್ವಿಗುಣೀಕೃತ ಕಾಲವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸುವುದು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅನುಕೂಲಕರ. ಇದು ಜಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿಪರ್ಯಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಅಂದರೆ, $1/k$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಗಮನಿಸಿದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ದ್ವಿಗುಣೀಕೃತ ಸಮಯವು ಹೀಗೆ, 1/2/33 ಘಂಟೆ ಅಥವಾ ಸುಮಾರು 26 ನಿಮಿಷಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಿಗಾಗಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಾಕಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಶಕ್ತಿಯ ಲೆಕ್ಕಗಳಿಗಾಗಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾದ μ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಈ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಸಮಯದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಳ dt ನಲ್ಲಿ Nನಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದ dn ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ N ಮತ್ತು μ ಗಳಿಗೆ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ,

$$\frac{dN}{dt} = \mu N$$

N_t ಮತ್ತು N_0 ಮಿತಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಈ ನಿರೂಪಣೆಯ ಅನುಕಲನವು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ:

$$N_t = e^{\mu t} N_0$$

$$I_n \frac{N_t}{N_0} = \mu t$$

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು ಒಂದು ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ

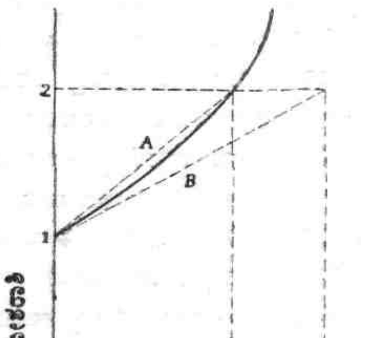
ವಿಪರ್ಯಯವಾದ $1/\mu$ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿರುವ ಸಂತತಿ ಸಮಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಸೊನ್ನೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಹೆಚ್ಚಳದ ವೇಗವು ಬದಲಾಗದೆ ಹಾಗೇ ಇದ್ದರೆ, ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ದ್ವಿಗುಣವಾಗಲು ಬೇಕಾದ ಸಮಯವನ್ನು, ಅದು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಂತತಿಯ ಮೂಲಕ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ಇಳಿಜಾರುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ, k ಮತ್ತು μ ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 9.6). ಎರಡು ಬೆಳವಣಿಗೆ-ವೇಗ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಈ ಮುಂಚೆ ಹೇಳಿದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಎರಡು ಸಮೀಕರಣಗಳಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

$N_t = 2^{kt}N_0$ ಮತ್ತು $N_t = e^{ut}\ N_0$

ಈ ಎರಡೂ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು μನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದರಿಂದ, ಈ ರೀತಿ ಸಮೀಕರಣವು ಸಿಗುತ್ತದೆ;

$$\mu = k\,(\text{In } 2) = 0.69k$$

ಆದ್ದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಮಯ $1/\mu$ವು, I1/0.69k ಆಗಿರುತ್ತದೆ, ಅಥವಾ ಸರಾಸರಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಮಯದ 1·48ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.6 : ಒಂದು ಸಂತತಿಯ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಕ್ಷೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ-ವೇಗ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳಾದ k ಮತ್ತು μಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. A ಸರಳರೇಖೆಯ ಇಳಿಜಾರು k ಅನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸರಳರೇಖೆ Bಯ ಇಳಿಜಾರು μ ಅನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ; ಇಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಣದಲ್ಲಿರುವ ಸಂತತಿ ಸಮಯವು T_μ ಸರಾಸರಿ ದ್ವಿಗುಣೀಕೃತ ಸಮಯ $1.45\ T_k$ ಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

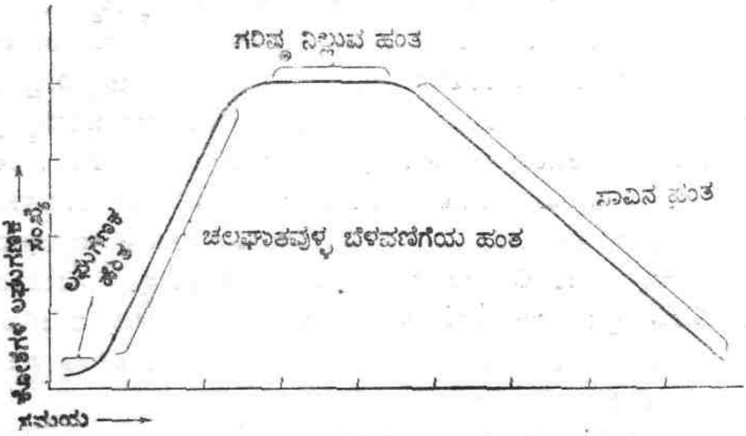
ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಕ್ರರೇಖೆ

ಹೆಚ್ಚು ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ, ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲದವರೆಗೂ ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಕಾರಣವು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. 20 ನಿಮಿಷಗಳ ಸಂತತಿ ಸಮಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್, ಈ ವೇಗದಲ್ಲಿ 48 ಘಂಟೆಗಳ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನಂತರ 2^{144} ಕೋಶಗಳ ಅಥವಾ ಸುಮಾರು 2.2×10^{43} ಕೋಶಗಳ ಸಂತತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಸರಾಸರಿ ಗಾತ್ರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶವು 10^{-12}g ಮಾತ್ರ ತೂಗಿದರೂ. ಅಂತಹ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಒಟ್ಟು ತೂಕವು 2.2×10^{31}g ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಭೂಮಿಯ 4,000 ದಷ್ಟು ಇರಬಹುದು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಪೋಷಕಗಳು ಮುಗಿಯುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ವಿಷಯುಕ್ತ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಮಿತಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೇ ಉಂಟುಮಾಡುವುದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವತಃ ಮಿತಿಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ನಿಂತುಹೋದ ನಂತರ, ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಸದಸ್ಯ ಜೀವಿಗಳು ಮರಣ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ಅದು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಬರುತ್ತದೆ. ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಒದಗಿಸದೇ ಇರುವಂತಹ ಒಂದು ಸಾಕಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಶಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕಾರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.7 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಸಾಕಣೆ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿನ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು; ಈ ನಾಲ್ಕೂ, ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಬದಲಾವಣೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಗತಿವಿಲಂಬ ಹಂತ ಇದರಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಸೊನ್ನೆ ಇರುತ್ತದೆ, ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತ (ಲಘುಗಣಕದ ಹಂತ).

ಇದರಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಸ್ಥಿರವಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ; ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತ ಇದರಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಪುನಃ ಸೊನ್ನೆಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾವಿನ ಹಂತ ಇದರಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಋಣ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವ ಅವಸ್ಥಾ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಸಮಯಗಳಿಂದ. ಈ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಜೀವಿ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಘುಗಣಕವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಚಿತ್ರ 9.7

ರಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಶರಾಶಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರೆ, ಅದೇ ವಕ್ರರೇಖೆಯು, ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ; ಆದರೆ. ಇದು ಇತರ ಮೂರು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕೆಲವು ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ, ಕೋಶಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಕೋಶರಾಶಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ನಾವು ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸೋಣ.



ಚಿತ್ರ 9.7 : ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಸಾಕಣೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಕ್ರರೇಖೆ

ಗತಿವಿಲಂಬ ಹಂತ

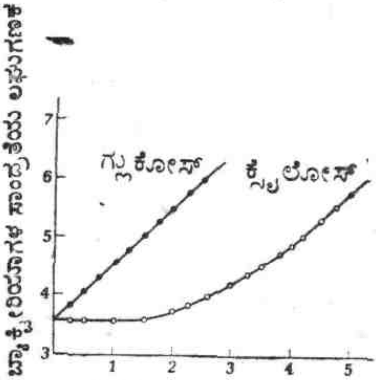
ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಗತಿವಿಲಂಬ ಹಂತವುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಅದು ನಡೆದಾಗ ಆ ಸಮಯವು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗಬಹುದು. ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು, ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತ ಅಥವಾ ಸಾವಿನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಹಳೆಯ ಸಾಕಣೆಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಇನಾಕುಲಮ್ಮನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಹೊಸ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಇನಾಕುಲಮ್ಮನ್ನು ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಗತಿವಿಲಂಬವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು, ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ನಿಂತುಹೋದ ನಂತರ ಕೋಶಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗುತ್ತವೆಂಬ ಅಂಶ

ನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ರೈಬೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಕೋಶಸಂಖ್ಯೆಯು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಯುವ ಮುನ್ನ ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿಸಬೇಕು. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತದಲ್ಲಿನ ಕೋಶಗಳು ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತದಲ್ಲಿನ ಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕವಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶದ ಗಾತ್ರವು, ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಮುನ್ನ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸಜೀವಿ ಎಣಿಕೆಯಿಂದ ಅಳೆಯಲಾದ ಗತಿವಿಲಂಬವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೋಶರಾಶಿಯಿಂದ ಅಳೆದದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸಾಕಣೆಯಿಂದ ಒಂದು ಇನಾಕುಲಮ್ಮನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಕೋಶಗಳು ಜೀವಂತವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಬೆಳಕನ್ನು ಹರಡಬಲ್ಲಂತಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ; ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಬೆಳಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಅಳೆಯಲಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು, ಸಜೀವಿ ಕೋಶಗಳ ಸಣ್ಣ ಭಾಗವು ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರದಿರಬಹುದು. ಹೀಗೆ, ಇಲ್ಲಿ ಸಜೀವಿ ಎಣಿಕೆಯಿಂದ ಅಳೆಯಲಾದ ಗತಿವಿಲಂಬವು ಕೋಶರಾಶಿಯಿಂದ ಅಳೆಯಲಾದ ಗತಿವಿಲಂಬಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಾಕಣೆಯಿಂದ ಇನಾಕುಲಮ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಮೇಲಿನ ಪ್ಯಾರಾದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾದ ವಿವಿಧ ಗತಿವಿಳಂಬವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಇನಾಕುಲಮ್ಮನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೂ ಬೇರೆ ಇಂಗಾಲ ಅಥವಾ ಸಾರಜನಕಮೂಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಮಾಡಿದರೆ ಒಂದು ಗತಿವಿಲಂಬವು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಪೋಷಕವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ, ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗವನ್ನು ತಲುಪಲು ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಳಗಾಗುವ ಈ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವವರೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯವು ಕಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟನೆಯ ಮಾದರಿ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.8 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಕ್ಕರೆ ಅರ್ಯಾಬಿನೋಸ್‌ದೊಂದಿಗೆ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಎ. ಕೊಲಿಯನ್ನು, ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದಾಗ ತನ್ನ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತದಲ್ಲಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಅದರ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇದೇ ಇನಾಕುಲಮ್ಮನ್ನು

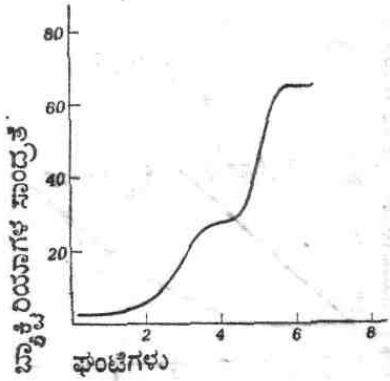
ಕ್ಸೈಲೋಸ್ ಇರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದಾಗ, 37°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2.5 ಘಂಟೆಗಳ ಗತಿವಿಲಂಬವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ: ಏಕೆಂದರೆ, ಕ್ಸೈಲೋಸ್‌ದ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯು ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಕೋಶಗಳು ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು (ಅಧ್ಯಾಯ 8 ನೋಡಿರಿ).



ಚಿತ್ರ 9.8 : ಮುಖ್ಯ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲಗಳಾಗಿ, ಕ್ರಮವಾಗಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಕ್ಸೈಲೋಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೃತಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಎ ಕೊಲಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ಅರ್‍ಯಾಬಿನೋಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಸಾಕಣೆಯಿಂದ ಅನಾಕುಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಎರಡು ಬೇರೆಬೇರೆ ಇಂಗಾಲಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಸಾಕಣೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದಾಗ, ದ್ವಿಸ್ಥಿತಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಎರಡು ಹಂತಗಳಿಂದ ದ್ವಿಸ್ಥಿತಿಯು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಎರಡು ಹಂತಗಳು ಒಂದು ಕ್ಷಣಿಕ ಗತಿವಿಲಂಬದಿಂದ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ದ್ವಿಸ್ಥಿತಿಯು, ಪ್ರಚೋದಿತ ಕಿಣ್ವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಅಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನ ದಮನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 8 ನೋಡಿರಿ). ಆದ್ದರಿಂದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಳಗಾಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಆಕ್ರಮಿತವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಕ್ಕರೆಯ ಮಿಶ್ರಣದೊಂದಿಗೆ ಎ-ಕೊಲಿಯನ್ನು ಬೆಳಸಿದಾಗ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮುಂಚೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಪೂರ್ತಿ ಮುಗಿದುಹೋದಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ (ಇದರಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷಣಿಕ ಅಂತ್ಯವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.) ಅಪಚಯಃ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ದಮನವು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಎರಡನೆಯ ಸಕ್ಕರೆಯ ವ್ಯಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 9.9).

ಒಂದು ಅತಿಭೇದ ಲಘುಗಣಕದ ನಕ್ಷೆಯಮೇಲೆ ನಕ್ಷೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಗತಿ ವಿಲಂಬದ ಸಮಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಕೊನೆಯ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಮಾನಾಂತರ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ಇದು



ಚಿತ್ರ 9.9 : ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಕ್ಸೈಲೋಸ್‌ಗಳನ್ನು ಸಮಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಎ-ಕೊಲಿಯ ದ್ವಿಸ್ಥಿತಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ (ಘನರೇಖೆ). ಸುಮಾರು 4 ಘಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಸ್ಥಿರ ಅಂತ್ಯವು ಒದಗಿಸಲಾದ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. After J. Monad, La Croissance des cultures bacterieunes paris : Aermann, 1942.

ಕೋಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಮೂಲದ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಬೇಕು ; ನಂತರ ಈ ಎರಡು ಸಮಾನಾಂತರ ರೇಖೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಅಂತರವನ್ನು ಅಕ್ಷದಮೇಲೆ ಅಳೆದರೆ, ಅದೇ ಗತಿವಿಲಂಬದ ಸಮಯ (ಚಿತ್ರ 9.10).

ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾದ ಸಾಕಣೆಯ ವಿಳಂಬವಾದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು, ಕಿಣ್ವಪ್ರಚೋದನೆಗಿಂತ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಘಟನೆಯನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತ ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಯ್ಕೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ಹೊಸ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವಂತಹ ಇಂಗಾಲ ಅಥವಾ ಸಾರಜನಕಗಳ ಯಾವ ರೂಪವನ್ನಾದರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಹುಭಾಗ ಅಸಕ್ತವಾಗಿರಬಹುದು; ಆದರೆ, ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತ ಕೋಶಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಸ್ವಲ್ಪವಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇನಾಕುಲಮ್, ಒದಗಿಸಲಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲಂತಹ, ಅನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಬೇರೆ

ರೀತಿಯ ಕೋಶಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತವಲ್ಲದ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ಭಾಗದ ಸಾವಿನೊಂದಿಗೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗತಿವಿಲಂಬವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಪರೂಪ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತ ಕೋಶಗಳು ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಭಾಗವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಕೋಶರಾಶಿಯು ಹೆಚ್ಚಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗತಿವಿಲಂಬವು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ನಿಜವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ, ಒದಗಿಸಲಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲಂತಹ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೋಶಗಳು, ಬಗ್ಗದ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಲವು ಸಂತತಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಮಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದಾಗ, ಒಂದು ಗತಿವಿಲಂಬವು ಒಂದು ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಸಾಧ್ಯತೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತ

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತವು, ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವೇಗವು ಸ್ಥಿರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ಕೋಶಗಳು ಜೀವಂತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಕೋಶರಾಶಿ ಮತ್ತು ಕೋಶಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ ಸ್ಥಿರಾಂಕದ ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯವು ಅನುವಂಶೀಯ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅನುಕೂಲತಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪುನರುತ್ಪಾದನಾಸಾಮರ್ಥ್ಯವು, ಪ್ರಭೇದಗಳ ವಂಶಪಾರಂಪರ್ಯವಾದ ಒಂದು ಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು, ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 9.2.). ಅನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ, ಈ ಮೇಲಿನ ಮಿತಿಗೆ ಒಳಗಾದ, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ನಿಜವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೋಷಕಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆಗಳು, ಉಷ್ಣತೆ pH ಹಾಗೂ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಯಾನ್‌ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಇವು ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ (pp. 573–582).

ಗರಿಷ್ಠ ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತ

ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಒದಗಿಸದಂತಹ ಒಂದು ಸಾಕಣೆಯಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು

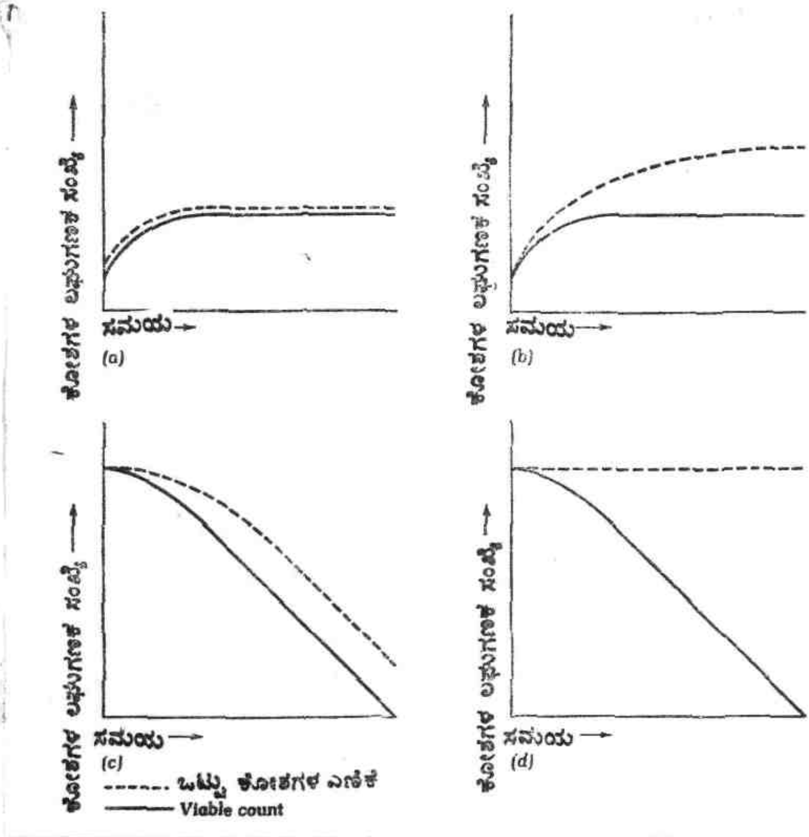
ಕೋಷ್ಟಕ 9-2 : ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ, ಅನುಕೂಲತಮ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅದರ ಹತ್ತಿರದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಆಯಲಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ, ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾದ ಅಧಿಕತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗಗಳು

a ಜೀವಿ	ಉಷ್ಣತೆ	ಸಂತತಿ ಸಮಯ, ಘಂಟೆ
ಸ್ಯೂಡೋಮೊನಾಸ್ ನೇಟ್ರಿಯಜೆನ್ಸ್	37	0.16
ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸ್ಟಿಯರೊಥರ್ಮೋಫೈಲಸ್	60	0.18
ಎಸ್ಚರಿಚಿಯ ಕೊಲಿ	40	0.35
ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸಟಿಲಸ್	40	0.43
ಸ್ಯೂಡೋಮೊನಾಸ್ ಪ್ಯುಟಿಡ	30	0.75a
ವೈಬ್ರಿಯೊ ಮೊರಿನಸ್	15	1.35
ರೊಡೋಸ್ಯೂಡೋಮೋನಾಸ್ ಸ್ಫೆರಾಯ್ಡ್ಸ್	30	2.2
ಮೈಕೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಟ್ಯೂಬರ್‌ಕ್ಯುಲೋಸಿಸ್	37	61
ನೈಟ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಅಜಿಲಿಸ್	27	20a

a ಒಂದು ಕೃತಕ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದದ್ದು.

ಸಂತತಿಗಳವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ವಿಷಯುಕ್ತ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಪೋಷಕವು ಮುಗಿಯುತ್ತ ಬರುವುದರಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಕಡಮೆಯಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಸಾಕಣೆ, ಗರಿಷ್ಠ ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಗುಣಗಳು, ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿವೆ. ಅವಶ್ಯಕ ಪೋಷಕ (ಉದಾ: ಇಂಗಾಲ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಮೂಲ) ಮುಗಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೆ, ಎಣಿಕೆ, ಒಟ್ಟು ಎಣಿಕೆ, ಮತ್ತು ಕೋಶರಾಶಿ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಹಲವು ಘಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗದೇ ಇರಬಹುದು. ವಿಷಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣದಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಮಿತಗೊಂಡಾಗ, ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬೇಗ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಕಣೆಯನ್ನು ಪೌಷ್ಟಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಜೀವಎಣಿಕೆಯಿಂದ ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾದಂತೆ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತವನ್ನು ತಲುಪಿದ್ದರೂ, ಕೋಶಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ, ಕೋಶರಾಶಿ ಮತ್ತು

ಒಟ್ಟು ಎಣಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾದ ಹೆಚ್ಚಳವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತವು ಒಂದು ಸಂಖ್ಯಾಸಂಗ್ರಹಣ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಘಟನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಅಂಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಇತರ ಜೀವಿಗಳ ಸಾವಿನಿಂದ, ಚಿತ್ರ 9.11ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಮತೂಕವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9·11 : ಗರಿಷ್ಠ ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತ ಮತ್ತು ಸಾವಿನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಣೆಗಳಲ್ಲಿ, ಸಜೀವಿ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಕೋಶ ಎಣಿಕೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಂಬಂಧ : **(a)** ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಮೂಲವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಗಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಮಿತಿಗೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಸಾಕಣೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ; (b) ವಿಷಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಪೋಷಕಗಳು ಅಂಶಿಕವಾಗಿ ಮುಗಿದು ಹೋಗುವುದಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಿತಿಗೊಂಡಿದೆ (c) ವೇಗವಾದ ಸ್ವಯಂಲಯನದೊಂದಿಗೆ, ಸಾಕಣೆಯು ಸಾವು (d) ಜೀವಕಣಗಳ ಸ್ವಯಂಲಯನವಿಲ್ಲದೇ ಸಾವು.

ಸಾವಿನ ಹಂತ

ಗರಿಷ್ಠ ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತದ ಕೊನೆಯು, ಸಾವಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಧ್ಯಾಯ 3ರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಾವಿನ ಗತಿಶಕ್ತಿಯು ಚಲಘಾತವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶದ ಸಾವಿನ ಜೊತೆಗೆ, ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಲಯನವುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ಪ್ರಮುಖಭಾಗವು ಜೀವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರೂ, ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕೋಶರಾಶಿಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಇಳಿತವನ್ನು ತೋರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆಸಾವಿನ ನಂತರ ಲಯನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ; ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಸಜೀವಿ ಎಣಿಕೆಯು ಜೊತೆಗೆ ಕೋಶರಾಶಿಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 9.11).

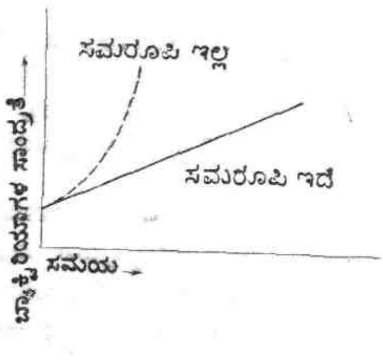
ಕಲನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ (ರೇಖಿ) ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗತಿ, ಕಲನ ಶ್ರೇಣಿಯದಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಸಮಯಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದು, ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಸಮತೋಲನದ ಪ್ರತಿರೂಪವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಕೋಶಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಅವಶ್ಯಕ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವೆಂಬುದನ್ನು ಅದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಂಶವಾಗಿ ನಿಕೊಟಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಪಡೆದಿರುವ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ಗೆ ಆ ಪೋಷಕವು ಸಿಗದಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪೂರ್ವರೂಪವಾಗಿ ನಿಕೊಟಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾರವು. ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮಟ್ಟವು, ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಒಟ್ಟು ವೇಗವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಂತಾದಾಗ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವೇಗವು ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಪೈರಿಡಿನ್-ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಒದಗುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ ; ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಒಟ್ಟು ವೇಗವರ್ಧಕಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚಲಾರದು ಮತ್ತು ಕೋಶಗಳು ಪ್ರತಿಸಲ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ದ್ವಿಗುಣವಾಗಲು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶದ ವೇಗವರ್ಧಕ

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ)ವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅರ್ಧ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸಮಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ: ಅಂದರೆ, ಕಲನಶ್ರೇಣಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

p–ಫ್ಲೂರೋಫಿನೈಲ್ ಅಲನೀನ್‌ನಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮರೂಪಿಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬೆಳೆದಾಗ, ಕೋಶಗಳು ಸಮರೂಪಿಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸಿ, ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ 'ತಪ್ಪು' ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವೇಗವರ್ಧಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಇದರಿಂದ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಒಟ್ಟು ವೇಗವರ್ಧಕಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಸಾಕಣೆಸಮರೂಪಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಇದ್ದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕಲನಶ್ರೇಣಿಯದಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 9.12).

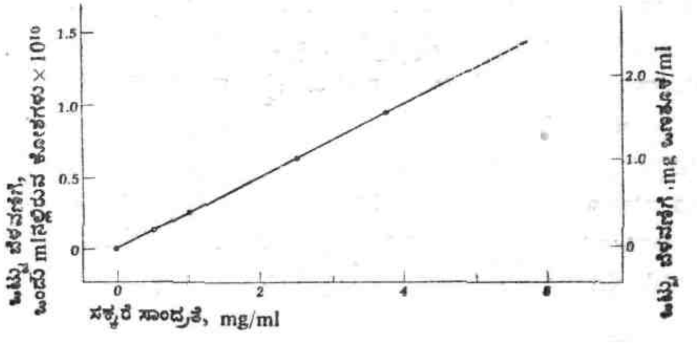


ಚಿತ್ರ 9.12 : *p*-ಫ್ಲೂರೊಫಿನೈಲ್ ಅಲನೀನ್ ಎಂಬ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ಸಮರೂಪಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಎ. ಕೊಲಿಯ ರೇಖೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ (ಘನ ರೇಖೆ), *p*–ಫ್ಲೂರೊಫಿನೈಲ್ ಅಲನೀನ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರದ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಒಂದು ಸಾಕಣೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಚುಕ್ಕೆ ಗೆರೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಗಳು

ಪ್ರಾರಂಭದ ಕೋಶರಾಶಿ ಅಥವಾ (ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ) ಮತ್ತು ನಿಲ್ಲುವ ಹಂತವನ್ನು ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕೊನೆಯ ಕೋಶರಾಶಿ (ಅಥವಾ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ)ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು, ಒಂದು ಸಾಕಣೆಯ ಒಟ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಮಿತಿಗೊಂಡರೆ, ಚಿತ್ರ 9.13ರಲ್ಲಿ

ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಒಟ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಒಂದು ನಿಗದಿಯಾದ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒದಗಿಸಲಾದ ಪೋಷಕದ ಏಕಾಂಶ ತೂಕಕ್ಕೆ, ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುವ ಕೋಶಪದಾರ್ಥದ ತೂಕವು ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬೆಳವಣಿಗೆಉತ್ಪತ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 9.13 : ಒಂದು ಅವಾಯುಶ್ವಸನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನ (ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಪ್ರಭೇದ) ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೂ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಪೋಷಕವಾದ ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಪ್ರಾರಂಭದ ಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ. ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲವಾಗಿ ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್ ಇರುವಂತಹ ಕೃತಕ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗಿತ್ತು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಪೋಷಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಳೆದ ಬೆಳವಣಿಗೆಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥವು ಎಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯಿಂದ ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲವಾಗಿ ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್ ಇರುವ ಕೃತಕ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಾಯುಜೀವಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಪೋಷಿತ ಸ್ಯೂಡೋಮೊನಾಡ್ ನಿಂದ ಚಿತ್ರ 9.13 ರಲ್ಲಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ 1ಗ್ರಾಮ್ ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್‌ನಿಂದ ಸುಮಾರು 0.4g (ಒಣ ತೂಕ) ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಮತ್ತು ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಇಂಗಾಲ ಅಂಶವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಶೇಕಡಾ 40 ಮತ್ತು 50 ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡರೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆಉತ್ಪತ್ತಿಯು, ಕೋಶ ಇಂಗಾಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಂಡ ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್ ಇಂಗಾಲದ ಭಾಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಅವಕಾಶವೀಯುತ್ತದೆ. ಆ ಭಾಗವು 0.5 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯು, ಕೋಶಪದಾರ್ಥವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್ ಇಂಗಾಲದ ಅರ್ಧ ಭಾಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ

ಮತ್ತು ಉಳಿದರ್ಧವನ್ನು CO_2 ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ಸಕ್ಕರೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಳೆಯುವ ಇತರ ವಾಯುಜೀವಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಪೋಷಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸಿದ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಂಡ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಭಾಗವು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಶೇಕಡಾ 20 ರಿಂದ 50ರ ವರೆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಇಂಗಾಲಮೂಲದ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಉತ್ಪತ್ತಿಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವಾಯುಜೀವಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ATP ಯನ್ನು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥವು ಎಷ್ಟು ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆಂಬ ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಲು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಬಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವಾಯುಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಕಿರಣ ಸಮಸ್ಥಾನಿಕ ಅಳತೆಗಳಿಂದ ಹುದುಗಬಲ್ಲ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಂತ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಸಾವಯುವ ಪೋಷಕಗಳ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹುದುಗಬಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥವು ATP ಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲೆಂದೇ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ATP ಮೊತ್ತವು ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹುದುಗಬಲ್ಲ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಳೆದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದ ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆಯಿಂದ ATP ಯು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಈಸ್ಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಹುದುಗಿಸಬಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. (ಕೋಷ್ಟಕ 9.3) ಉತ್ಪಾದಿತವಾದ ATP ಗೆ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸುಮಾರು 10 ಗ್ರಾಮ್ ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥವು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಮಾರ್ಗಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಿಂದಾಗಿ ATP ಉತ್ಪತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಮೋಲ್ ಹುದುಗಿದ ಸಕ್ಕರೆಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. (ಅಧ್ಯಾಯ 6 ನೋಡಿ) ಎಂಟ್ನರ್–ಡೌಡೋರೋಫ್ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಮಧ್ಯಸಾರೀಯ ಹುದುಗುವಿಕೆಯು 1 ಮೋಲ್ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಮೋಲ್ ATP ಯನ್ನುತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ಎಮ್ಡೆನ್-ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಈಸ್ಟ್ ನಡೆಸುವ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಮಧ್ಯ ಸಾರೀಯ ಹುದುಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು

ಕೋಷ್ಟಕ 9.3 : ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಹುದುಗುವುದು ಮತ್ತು ATP ಉಂಟಾಗುವುದರ ಮೇಲೆ ಅಳೆಯಲಾದ ಹುದುಗಿಸಬಲ್ಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಗಳು

ಜೀವಿ	ಹುದುಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗ	ಹುದುಗಿದ ಒಂದು ಮೋಲ್‌ಗೆ ಮೋಲ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಗೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾದ	ಹುದುಗಿದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್	ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾದ ATP
			ಕೋಶ ಪದಾರ್ಥದ, ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾದ ಮೋಲಾರ್ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಗಳು	
ಈಸ್ಟ್ (ಸಾಖರೊ ಮೈಸೀಸ್ ಸಿರಿವೈಸಿಯೆ)	ಮಧ್ಯಸಾರೀಯ ಎಮ್ಡೆನ್ ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್	2	21	10.5
ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕಾಕಸ್ ಫಿಕಾಲಿಸ್	ಹೋಮೋಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಎಮ್ಡೆನ್ ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್	2	22	11
ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಡೆಲ್ಬ್ರುಕೆ	ಹೋಮೋಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಎಮ್ಡೆನ್ ಮೇಯರ್ ಹಾಫ್	2	21	10.5
ಜೈಮೊಮೋನಾಸ್ ಮೊಬಿಲಿಸ್	ಮಧ್ಯಸಾರೀಯ ಎಂಟ್ನರ್ ಡೌಡೋರೋಫ್	1	8.6	8.6

ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕಾಕಸ್ ಫಿ ಕಾಲಸ್ ಹಾಗೂ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಡೆಲ್ಬ್ರುಕಿಗಳು ನಡೆಸುವ ಮೇಲಿನ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ರೀತಿಯ ಸಮ ಹುದುಗಿದ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆಗಳು ಒಂದು ಮೋಲ್ ಮೂಲಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ATP ಯ 2 ಮೋಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 9.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಹುದುಗಿದ ಸಕ್ಕರೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದಾಗ ಜೈ ಮೊಬಿಲಿಸ್‌ನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಈಸ್ಟ್‌ನ ಸಮ ಹುದುಗಿದ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ

ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಒದಗಿಸಲಾದ ATP ಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದಾಗ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುತ್ತವೆ.

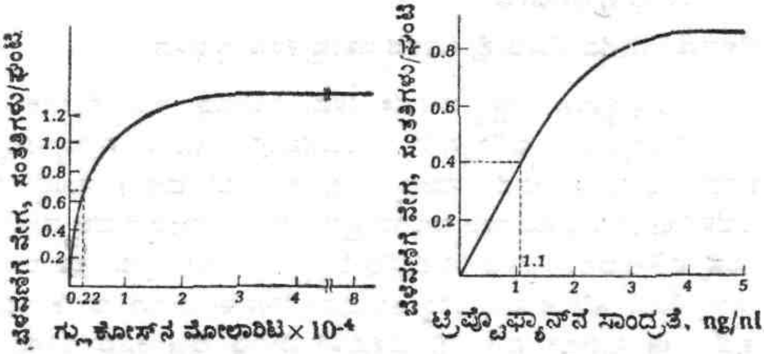
ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭಾವಗಳು

ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರಭಾವ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ತಮ್ಮ ಪೋಷಕಗಳ ಕಡಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಬಹು ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗೆ ಇಳಿಯುವವರೆಗೂ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಡಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಬಹಳ ನಿಕಟವಾಗಿ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ: ಆದರೆ, ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಗರಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯದವರೆಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಪೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನಿಷೇಧಕ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪುವವರೆಗೂ ಈ ವೇಗವು ಹಾಗೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಷೇಧಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಪುನಃ ಕಡಮೆಯಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 9.14ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಇಂಗಾಲ ಮೂಲ ಅಥವಾ ಒಂದು ಅವಶ್ಯಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಂಶವನ್ನು, ವೇಗವನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಪೋಷಕವಾಗಿ ಹೊಂದಿದಾಗ ಈ ಎರಡು ಪ್ರಸಕ್ತ ನಿಯತಾಂಕಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸುವ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಹೈಪರ್ ಬೋಲಿಕ್ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅರೆಗರಿಷ್ಠತಮ ವೇಗವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪೋಷಕಗಳ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳಿಗೆ ಈ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 10^{-5} ರಿಂದ 10^{-6}M ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಂತೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಗೆ 20 ರಿಂದ 200 mgl ಲೀಟರ್ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಇತರ ಪೋಷಕಗಳಿಗೆ (ಉದಾ: ಖನಿಜಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಂಶಗಳು) ಅರ್ಧ ಪರ್ಯಾಪ್ತಗೊಳಿಸುವ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕೋಶವು ತನ್ನ ಪೋಷಕಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಆಕರ್ಷಣೆಯು ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. 10ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವಂತೆ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಹಲವು ಪೋಷಕಗಳ ಪ್ರವೇಶವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರ್ ಮಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಗಮನಿಸಲಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದ ಅವಲಂಬನೆಯು ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರ್ ಮಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀ

ರಿಯಾಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಪರ್‌ಮಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯು ಪರ್‌ಮಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವ ರಹಿತ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರ್‌ಮಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾದಾಗ



a *b*

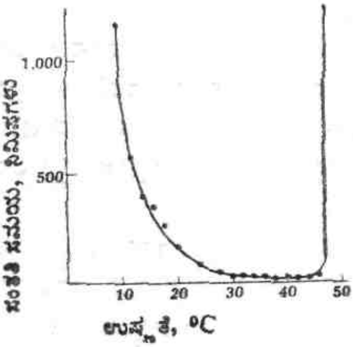
ಚಿತ್ರ 9.14 : ಎ) ಕೊಲಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರಭಾವ (a) ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರಭಾವ (b) ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫ್ಯಾನ್ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರಭಾವ (ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫ್ಯಾನ್ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಪಡೆದಿರುವ ಒಂದು ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಕ್ಕೆ) ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ನೇರ ಚುಕ್ಕೆ ರೇಖೆಯು, ಅರೆ-ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಪೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮೌಲ್ಯವು $0.22X10^{-4}$M-ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಗೆ ಮತ 1.1 ng/ml-ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫ್ಯಾನ್‌ಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣದಿಂದ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣ ಪೋಷಕದ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಅದು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪೋಷಕವು ಜನಕತಳಿಯ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಸಾಂದ್ರತೆಯ 1000 ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಪರ್‌ಮಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವ ರಹಿತ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಹೋಲುವಂತಹ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವ

ಜೀವಿಗಳು ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲಂತಹ ಒಟ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಚಿಕ್ಕದು. ಇದು ಸುಮಾರು -5 ರಿಂದ $+ 80^0$ C ವರೆಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿದೆ. ಜೈವಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮಿತಿಯು ಕೋಶದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಉಷ್ಣ ಅಸಹನತೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತಾ ಮಿತಿಯು ನೀರಿನ ಶೀತ ಘನೀಕರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗುವ ಪದಾರ್ಥ

ಗಳಿದ್ದಾಗ ಈ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸೊನ್ನೆಗಿಂತ ಹಲವು ಡಿಗ್ರಿಗಳು ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತವೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬದುಕುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಎಲ್ಲ ಜೀವ ದ್ರವ್ಯ ಪರ್ಯಾಯ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ



ಚಿತ್ರ 9.15 : ಒಂದು ಮಾದರಿ ನಡುಉಷ್ಣಪ್ರಿಯವಾದ ಎ ಕೊಲಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವ. J. C. Inerham ಅವರ growth of Psychroplitic bacteria ವಾದ J. Bacteriol 76, 75 (1958).

ಗಳು ತಡೆಗಟ್ಟಲಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಘನೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಜೀವಿಸಿರಬಲ್ಲಂತಹ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ದ್ರವರೂಪದ ಸಾರಜನಕದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ (–196°C) ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ತಳಿಗಳನ್ನಿಡುವುದು ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ಕಾಪಾಡುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

ಯಾವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಾದರೂ ಬೆಳವಣಿಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಉಷ್ಣತೆಯು 35°C ಅನ್ನು ಮೀರಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದರೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆಕಾರದ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.15 ರಲ್ಲಿ ಎ. ಕೊಲಿಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪೂರ್ವ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಗಣನೀಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಶಾರೀರ

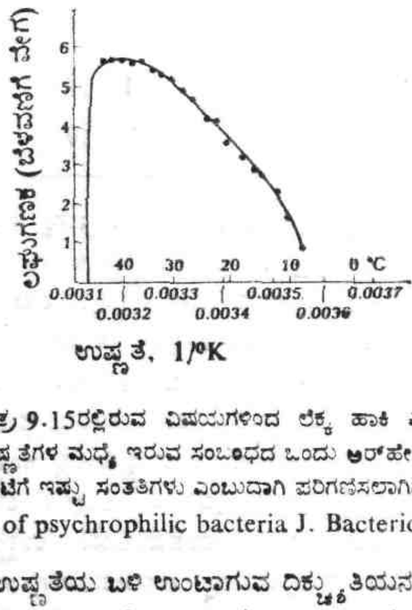
ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಾದ ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳು, ನಡುಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳು ಮತ್ತು ಶೀತಪ್ರಿಯಗಳೆಂದು ವಿಭಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. (ಕೋಷ್ಟಕ 9.4) ಎ. ಕೊಲಿಯು ನಡು ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯ ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯಾಗಿದೆ. ನಡು ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳ ಅನುಕೂಲತಮ ಉಷ್ಣತೆಯು 30 ಮತ್ತು 45°C ಮಧ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯು 10 ಮತ್ತು 15°C ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆವೇಗ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಪೂರ್ಣ ವಕ್ರ ರೇಖೆಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅನುಕೂಲತಮ ಉಷ್ಣತೆಯು 55 ಮತ್ತು 75°Cಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯು 35 ರಿಂದ 40°Cಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಎಂದಿಗೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಶೀತಪ್ರಿಯಗಳ ಪೈಕಿ ಎರಡು ಉಪವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಐಚ್ಛಿಕ ಶೀತಪ್ರಿಯಗಳು. ಇವು ಅನುಕೂಲತಮ ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಗರಿಷ್ಠತಮ ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ನಡು ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲೇ ಹೊಂದಿವೆ. ಆದರೆ ನಡು ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳಂತೆ ಅದೆಲ್ಲವು 0°C ನ ಹತ್ತಿರ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾದ ಬದ್ಧ ಶೀತಪ್ರಿಯಗಳು 20°C ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ನಾಶವಾಗುವವು. ಅವುಗಳ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಐಚ್ಛಿಕ ಗುಂಪಿನಷ್ಟೇ ಇದ್ದರೂ ಅನುಕೂಲತಮ ಉಷ್ಣತೆಯು 15 ರಿಂದ 18°C ಗಳೊಳಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. 10°C ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಹಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವೇಗ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅರ್‌ಹೇನಿಯಸ್‌ನ ನಿಯಮದಿಂದ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

$$\log_{10} V = \frac{-\Delta H}{2.303\ RT} + C$$

ಇದರಲ್ಲಿ V_1 ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವೇಗವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. $-\Delta H$ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ, R ವಾಯುವಿನ ಸ್ಥಿರವನ್ನೂ ಮತ್ತು T ಕೆಲ್ವಿನ್ ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಗ್ರ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನೂ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. $-\Delta H$, R ಮತ್ತು C ಇವು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳಾದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವೇಗದ ಲಘು

ಗಣಕ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರ ಉಷ್ಣತೆಯ ವಿಲೋಮಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ರೇಖೀಯ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಅರ್‌ಹೇನಿಯಸ್ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರೆ ಉಷ್ಣತೆ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗದವರೆಗೆ (ಚಿತ್ರ 9.16) ವೇಗ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರ ಉಷ್ಣತೆಯ ವಿಲೋಮದ ಮಧ್ಯೆ ರೇಖೀಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಆದರೂ ಗರಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಸಮೀಪದ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ರೇಖೀಯ ಸಂಬಂಧವು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ಹಾಗೂ ಗರಿಷ್ಠ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿನ ಈ ದಿಕ್ಚ್ಯುತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು?



ಚಿತ್ರ 9.16: ಚಿತ್ರ 9.15ರಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯಗಳಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ಎ. ಕೊಲಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದ ಒಂದು ಅರ್‌ಹೇನಿಯಸ್ ನಕ್ಷೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು 1 ಗಂಟೆಗೆ ಇಷ್ಟು ಸಂತತಿಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. J. L. Ingraham ಅವರ growth of psychrophilic bacteria J. Bacteriol, 76 75 (1958).

ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಯ ಬಳಿ ಉಂಟಾಗುವ ದಿಕ್ಚ್ಯುತಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಜೀವಕಣ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಉಷ್ಣಗುಣಾಪಹರಣದಿಂದ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನುಕೂಲತಮ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಶವು ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳಿತವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣಸಹಿಷ್ಣು ಪ್ರೋಟೀನ್ ನಾಶಹೊಂದಿದಾಗ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಮಾರಕ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವ (ಅಧ್ಯಾಯ 13 ನೋಡಿರಿ) ಕೆಲವು ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳ ಗುಣಗಳಿಂದ ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.4 : ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಂಬಂಧದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮುಖ್ಯ ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ

ಗುಂಪು		ಉಷ್ಣತೆ 0°C	
	ಅತಿಕಡಮೆ	ಅನುಕೂಲತಮ	ಗರಿಷ್ಠ
ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳು	40-45	55-75	60-80
ನಡು ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯ-ಗಳು	10-15	30-45	35-47
ಶೀತಪ್ರಿಯಗಳು			
ಬದ್ಧ	(−5)(+5)	15-18	19-22
ಐಚ್ಛಿಕ	(−5)(+5)	25-30	30-35

ಇಂತಹ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳಲ್ಲಿ ಆವಶ್ಯಕ ಕೋಶಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುವ ಒಂದು ಕಿಣ್ವವು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಅದರ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನೇನೂ ತಗ್ಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ, ಜನಕ ಕಿಣ್ವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶಾಖ ಗುಣಾಪಹರಣದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಆಗ ಅವುಗಳ ನಡತೆಯು ಜನಕಗಳ ನಡತೆಯಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ಕಾಡುರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳ ಸಾಧಾರಣ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವಂತಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತ ಕಿಣ್ವಗಳು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ವಂಶವಾಹಿಯ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಅಸಾಧಾರಣವಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣ ಸ್ಥಿರತೆಯಿರುವ ಜೀವಕಣ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಪೂರ್ಣ ಅನುಪೂರಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳು ಮತ್ತು ನಡು ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾದ ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಮೇಲಿನ ಊಹೆಯು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದುವರೆಗೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕಾರ್ಯವಿರುವ ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾದ ಕಿಣ್ವವು ನಡುಉಷ್ಣಪ್ರಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸ

ಲಾದ ಇಂತಹ ಕಿಣ್ವಕ್ಕಿಂತ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಶಾಖಗುಣಾಪಕರಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ನಿರೋಧಕವಾಗಿತ್ತೆಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್‌ಹೇನಿಯಸ್ ನಕ್ಷೆಯ ರೇಖೀಯತೆಯಿಂದಾಗುವ ದಿಕ್ಚ್ಯುತಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಮೆಯಾದಂತೆ ಪೂರ್ಣ ಸ್ಥಿತಿಯು ಘನಸ್ಥಿತಿ ಹೊಂದುವವರೆಗೂ ಎಲ್ಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು (ಪ್ರಗತಿ ಪರವಾಗಿ ಕಡಮೆ ವೇಗಗಳಲ್ಲೇ ಆದರೂ) ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತವೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು. ಹಲವಾರು ನಡುಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳು 11 ರಿಂದ 15°C ವರೆಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ 41 ರಿಂದ 45°Cರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ವಾಸ್ತವಾಂಶಕ್ಕೆ ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ವಿವರಣೆ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಈಗ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೋಶ ನಿಯಂತ್ರಣ ರಚನೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಿಗೆ ಫೀಡ್ ಬ್ಯಾಕ್ ಹತೋಟಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯು ಅವು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳುವ ವಿವಿಧ ಜೀವ ಪರ್ಯಾಯ ಅಥವಾ ಹಂತಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಮೆಯಾದಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗದ ಕಿಣ್ವದ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಅವಕಾಶವಿರುವಂತಹ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯಉತ್ಪನ್ನದಿಂದದಮನವು ಮೊತ್ತವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಲ್ಲಿ ಶೀತಪ್ರಿಯಗಳ ಹತೋಟಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ನಡುಉಷ್ಣಪ್ರಿಯಗಳ ಹತೋಟಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗಿಂತ ಬಹು ಕಡಮೆ ರೀತಿ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.5 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅನುಕೂಲತಮ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಲುಪುವವರೆಗೂ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋದರೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ; ಅನುಕೂಲತಮ ಹಾಗೂ ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬಹು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರ್ಯಾಯ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಜೊತೆಗೂಡುವಿಕೆಯು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುತ್ತದೆಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಬೆಳೆಸುವಿಕೆ

ಈಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿದಂತೆ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿಸದೇ ಇರುವಂ

ಕೋಷ್ಟಕ 9.5 : ಒಂದು ಕೃತಕ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ವಾಯು ಜೀವಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಎರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಎರೋಜಿನ್ಸ್‌ನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವ

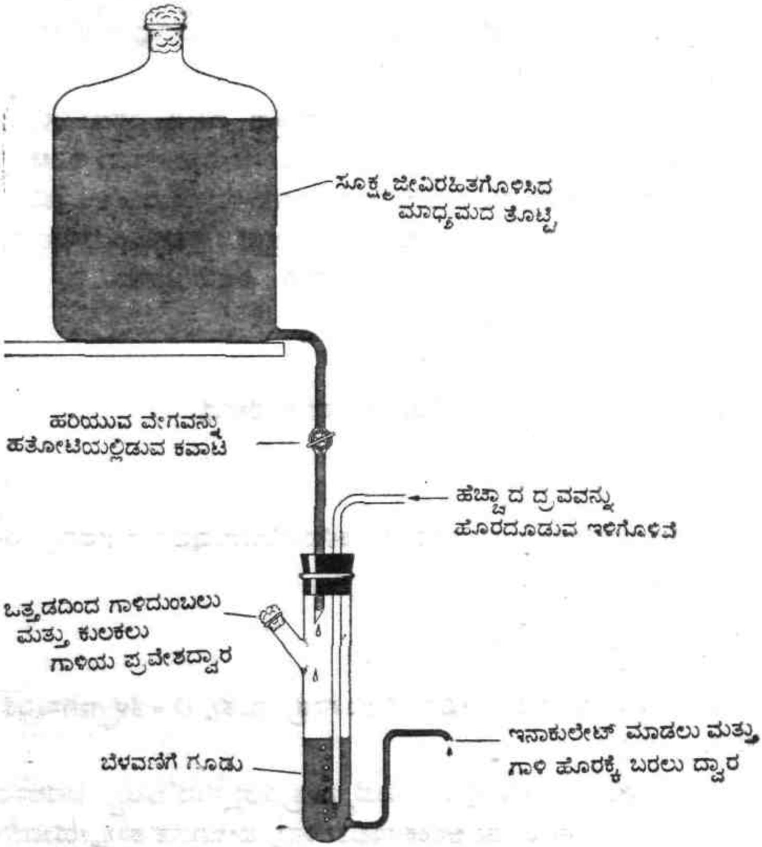
ಉಷ್ಣತೆ 0^0C	ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗM	ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಗೆ ಜೀವಕಣಗಳ ಗ್ರಾಂಗಳು (ಒಣ ತೂಕ)
23	0.552	0.354
27	0.751	0.356
32	0.967	0.336
37	1 305	0.324
38.8	0.833	0.217
39.7	0.600	C.172
40.8	0.400	0.095
42	0	0

a: J. L. Seuez, Bacteriol Rev. 26, 104 (1962) ನಿಂದ

ತಹ ಒಂದು ಸಾಕಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಸಂತತಿಗಳ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಮಧ್ಯಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆಗಿಂದಾಗ್ಯೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅದು ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಹಂತದಲ್ಲೇ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. **ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಾಕಣೆ**ಯನ್ನು ಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಇರುವಂತೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 9.17) ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗೂಡನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ರಹಿತಗೊಳಿಸಿದ ಮಾಧ್ಯಮವಿರುವ ತೊಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಕೂಡಲೇ ಹೊಸ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ತೊಟ್ಟಿಯಿಂದ ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ದ್ರವದ ಘನ ಅಳತೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿದ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಇಳಿಗೊಳುವೆಯ ಮೂಲಕ ತೆಗೆದು ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ತೆರೆದಿಡುವಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಘಾತವುಳ್ಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವಾರಗಳವರೆಗೂ ಕಾಪಾಡಬಹುದು.

ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಾಕಣೆಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹಾಗೂ ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾದ ಹಲವು ಉಪ

ಯೋಗಗಳಿವೆ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ, ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲತಮ ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶಗಳನ್ನು, ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಇದು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಹಲವು



9.17 : ಒಂದು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಾಕಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸರಳವಾದ ಚಿತ್ರ.

ಪ್ರಸಕ್ತ ನಿಯತಾಂಕಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದಂತಹ ಸಾಕಣೆಗಿಂತ, ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಾಕಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮತ್ತು ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಬಹುದು.

ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ತತ್ವ

ಒಂದು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಾಕಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಗೊಳವೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೂಡಿ

ನಲ್ಲಿ ಸಾಕಣೆ ಒಂದು ನಿಗದಿಯಾದ ಘನ ಅಳತೆ V ಮಿಲಿ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಮಾಧ್ಯಮವು ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ W ಮಿಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ; ಒಳಗೆ ಹರಿದು ಬರುವ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಸಾಕಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ, ಏಕರೀತಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಕಣೆ ತೆಳ್ಳಗಾಗುವುದರ ಘಂಟೆಗನುಗುಣವಾದ ವೇಗವು w/V ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಇದನ್ನು D ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ.

ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ವಿರುದ್ಧ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ, ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ, ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅದು ಇಳಿಗೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗಗಳನ್ನು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಪಡೆದದ್ದು

$$Nt = e\mu tN$$

ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು,

$$\frac{dN}{dt} = \mu N$$

ಹರಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಜೀವಕಣಗಳು ಕಳೆದುಹೋಗುವುದರ ವೇಗವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

$$\frac{dN}{dt} = -DN$$

ಇದರಲ್ಲಿ N= ಮೊದಲ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು D=ತೆಳ್ಳಗಾಗಿಸುವಿಕೆ ವೇಗ.

ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಈ ಎರಡು ಅಂಶಿಕ ಸಾಧಿತಗಳನ್ನು ಬೀಜಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಕೂಡುವುದರಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$$\frac{dN}{dt} = \mu N - DN = (\mu - D) N$$

ಈಗ ನಾವು ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆ ಗಾತ್ರ N, ಸಮಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೇಳಬಹುದು. ನಿಗದಿಯಾದ ವಾತಾವರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಯಾವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯಾದರೂ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ μ ಅನ್ನು ಒಂದು

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗರಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊಂದಲಾರವು. ಇದನ್ನು μmax ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ. ತೆಳ್ಳಗಾಗಿಸುವಿಕೆ ವೇಗ, D ಯು μmax ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, $\frac{dN}{dt}$ ಯು ಋಣ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವವರೆಗೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ತೆಳ್ಳಗಾಗಿಸುವಿಕೆ ವೇಗ D ಯು ಗರಿಷ್ಠತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ μmaxಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ dN/dtಯು ಮೌಲ್ಯವು ಧನವಾಗಿರತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಒಳಗೆ ಹರಿಯುವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿನ ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಪೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಮಿತಿಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವವರೆಗೂ ಈ ಹೆಚ್ಚಳವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ μ ವು ಕಡಮೆ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. μ.D ಗೆ ಸಮನಾದಾಗ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಗಾತ್ರವು ಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸ್ವತಃ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುವಂತಹದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಾಕಣೆ ವಿಧಾನದ ತತ್ವವಾಗಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಕೀಮೊಸ್ಟಾಟ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಕೀಮೊಸ್ಟಾಟ್

ಕೀಮೊಸ್ಟಾಟ್‌ನಲ್ಲಿ, ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆ ಗಾತ್ರದ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಆಂತರಿಕ ಫೀಡ್ ಬ್ಯಾಕ್ ಹತೋಟಿಯಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಎಂದಿಗೂ ಗರಿಷ್ಠತಮವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿನ ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಪೋಷಕದ ಸ್ಥಿರ-ಸ್ಥಿತಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುವ ಉಪ ಗರಿಷ್ಠತಮ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಕಾಪಾಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಮಾಧ್ಯಮವು ಒಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ವೇಗ, D ಯಿಂದ ಮೇಲಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹರಿಯುವ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಿದರೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹರಿಯುವ ವೇಗವು ಕಡಮೆ ಆದರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕೀಮೊಸ್ಟಾಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಿಕೆ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಇಷ್ಟದಂತೆ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಮಿತದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು (ಸೊನ್ನೆಯ ಹತ್ತಿರದ ಒಂದು ಮೌಲ್ಯದಿಂದ ಸುಮಾರು 0.5 μ max ವರೆಗೂ).

ಸ್ಥಿರ-ಸ್ಥಿತಿ ಪರಿಸ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೀಮೊಸ್ಟಾಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ μವು, ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದಾದಂತಹ ಹರಿಯುವಿಕೆ ವೇಗ

W/V ಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹರಿಯುವಿಕೆ ವೇಗದಿಂದ, ಸರಾಸರಿ ಸಂತತಿ ಸಮಯ G ಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸಂಬಂಧದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$$T_x = \frac{1}{k} = \frac{\ln 2}{\mu} \frac{0.69\ V}{w}$$

ಈ ಸಂಬಂಧವು ತೋರಿಸುವಂತೆ 0.69V ಗೆ ಸಮನಾದ ಘನ ಅಳತೆಯು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೂಡಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಪ್ರತಿ ಸಲವೂ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೂಡಿನ ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ಥಿರ-ಸ್ಥಿತಿಗಾತ್ರವು ಒಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿರುವ, ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ಪೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಪ್ರಮಾಣಗನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಶಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಭಾವ

ಒಂದು ಕೀಮೊಸ್ಟಾಟ್ ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಇತರ ಎಲ್ಲ ವಾತಾವರಣದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಹರಿಯುವಿಕೆ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಜೀವಕಣದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬಹುದು. ಬಹುಶಃ ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿಯ ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕೋಷ್ಟಕ 7.6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕೋಶಗಳ ಗಾತ್ರವು, ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. (ಕಾಲಂ 1) ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ DNA ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. (2 ಮತ್ತು 3 ಕಾಲಂಗಳು) ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಬಹುಪ್ರಮುಖ ರಚನಾತ್ಮಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. (ಕಾಲಂ 4) ಇದು ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗವು ಹತ್ತರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಇದು ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. RNA ಅಂಶದಲ್ಲಿನ ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರೈಬೋಸೊಮಲ್ RNA ಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಗಿಂತ, ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ರೈಬೋಸೋಮ್‌ನ ಅಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿದಾಗ, ರೈಬೊಸೋಮ್‌ನ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಈ

ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 8 ರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸ ಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.6 ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲಾ ಟೈಫಿಮ್ಯುರಿಯಮ್‌ನ ಕೋಶಗಳ ಸ್ಥೂಲಕಣ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದ ಪ್ರಭಾವ [a]

ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗ	ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ($\times 10^{-12}$) ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಒಣ ತೂಕಕ್ಕೆ	ಕೋಶಗಳ ರಚನೆ mg/g ಒಣತೂಕ		
		DNA	ಪ್ರೋಟೀನ್	RNA
2.4	1.3	30	670	310
1.2	3.1	35	740	220
0.6	4.8	37	780	180
0.2	6.3	40	830	120

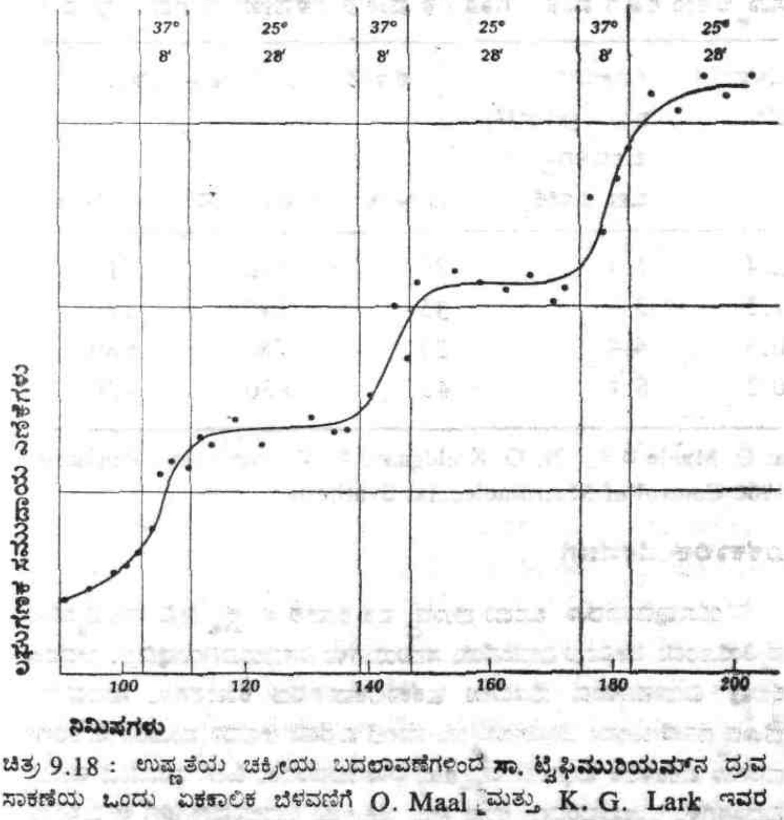
a: O. Maale ಮತ್ತು N. O. Kjeldgaard ಯಿಂದ Newyork : Benjamin, 1966 Control of Macromolecular Synthesis

ಏಕಕಾಲಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಏಕ ಕೋಶ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯ ವಿಭಜನೆಯ ಸಮಯಗಳು ನಿಗದಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಮೊದಲು ಏಕಕಾಲಿಕವಾಗಿರದ ಕೋಶಗಳು ಸುಮಾರಾಗಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಒಂದು ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಸಂತತಿಗಳ ವರೆಗೂ ಏಕಕಾಲಿಕ ವಿಭಜನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವ ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ: ಉಷ್ಣತೆಯ ಚಕ್ರೀಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆ ಯನ್ನು ಒಳಪಡಿಸುವುದು, ಕೋಶಗಳ ಜೀವನ ಚಕ್ರದ ಅದೇ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ವಿದಾನಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು; ಮತ್ತು ಯಾವ ಒಂದು ಪಟಲದಿಂದ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಒಂದು ಉತ್ಪನ್ನವು ಹೊರ ಬೀಳುತ್ತದೆಯೋ, ಅದಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು.

ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲಾ ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್ ನ ಒಂದು ಸಾಕಣೆಯನ್ನು 25 ಮತ್ತು 37°C ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪರ್ಯಾಯ ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ, ನಿಗದಿಯಾದ ಮಧ್ಯಂತರಗ

ಳಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ, ಪೂರ್ಣಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಏಕಕಾಲಿಕವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 9.18). ಜೀವಂತ ಎಣಿಕೆಗಳು ತೋರಿಸುವಂತೆ 37°C ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಪ್ರತಿ ಸಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ ವಿಭಜನೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 25C°



ಚಿತ್ರ 9.18 : ಉಷ್ಣತೆಯ ಚಕ್ರೀಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ **ಸಾ. ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್‌**ನ ದ್ರವ ಸಾಕಣೆಯ ಒಂದು ಏಕಕಾಲಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ O. Maal ಮತ್ತು K. G. Lark ಇವರ Recent developments in cell-Physiology ನಿಂದ (J. A. Kitching editor). P 159 London : Butter worth.

ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಮಟ್ಟವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶರಾಶಿಯು ಎರಡೂ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 37°C ಉಷ್ಣತೆಯು ಅನುಕೂಲತಮ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ 37°C ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ 25°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳದ ವೇಗವು ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಕಣೆಯನ್ನು ಅದರ ಅನುಕೂಲತಮ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ, ಅಂತಹ ಚಕ್ರೀಯ

ಸಂಸ್ಕರಣದ ನಂತರ ಏಕಕಾಲಿಕತೆಯು ಹಲವು ಸಂತತಿಗಳವರೆಗೂ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಏಕಕಾಲಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣತೆ ಚಕ್ರವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಗೂ ಅನುಭವದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಏಕಕಾಲಿಕತೆಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು : ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿನ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಘಟ್ಟವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆ ಚಕ್ರದ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ನಿಂತು ಹೋಗುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಈ ಘಟ್ಟವನ್ನು ಆಗಲೇ ತಲುಪಿದ ಇತರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೇರಲು ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಅವಕಾಶವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಏಕಾಏಕಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ವಿಭಜನೆಯು ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳಲು ಇರುವ ಗತಿವಿಲಂಬವು ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ನೇರವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ವಿಭಜನೆಯ ಘಟ್ಟವನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಚಕ್ರದ ಹಲವು ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು, ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕೋಶಗಳು ಮಾತ್ರ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವಂತಹ ಶೋಧಕ ಕಾಗದದ ಮೂಲಕ ಸೋಸುವುದರಿಂದಲೂ ಏಕಕಾಲಿಕತೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು.

ಹೊಸದಾಗಿ ನಡೆದ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಈ ಜೀವಿಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದರಿಂದ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಕೋಶ ಜೀವನ ಚಕ್ರದ ಒಂದೇ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ಏಕಕಾಲಿಕವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿರದಂತಹ ಏಕಕಾಲಿಕ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

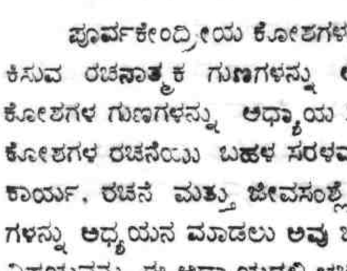
ಅಧ್ಯಾಯ ಹತ್ತು

ಪೂರ್ವ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧಗಳು

ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳನ್ನು ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಕಣಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ರಚನಾತ್ಮಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 2ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 5ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳ ರಚನೆಯು ಬಹಳ ಸರಳವಾಗಿದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಕೋಶಗಳ, ಅಂಶಭಾಗಗಳ ಕಾರ್ಯ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಅಂತರಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಅವು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲಕರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇದೇ ವಿಷಯವನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರಗಳು

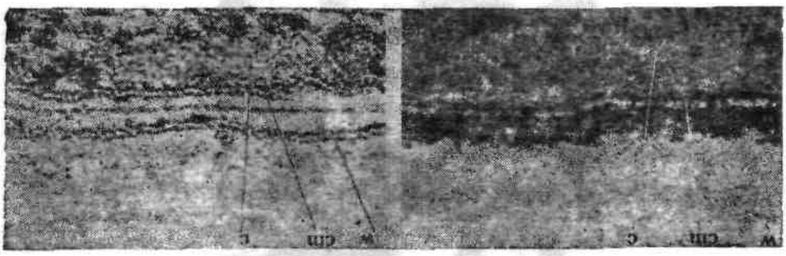
ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶವನ್ನು ಮೂರು ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರಗಳು ಸುತ್ತುವರಿದಿವೆ. ಈ ಪದರಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 10.1 : ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶದ ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರಗಳ ಸಾಂಕೇತಿಕ ಚಿತ್ರ.

ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವೇ ಜೀವಕಣ ಪಟಲ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಕವಚ ಅಥವಾ ಲೋಳೆ ಪದರಗಳು (ಚಿತ್ರ 10.1). ಯಾವ ಜೀವಕಣಕ್ಕಾದರೂ ಜೀವಿಸಲು ಅದರ ಪಟಲವು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ; ಇದು, ಮೈಕೊಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಏಕೈಕ ಆವರಿಸುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಇತರ ಎಲ್ಲ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗುಂಪು

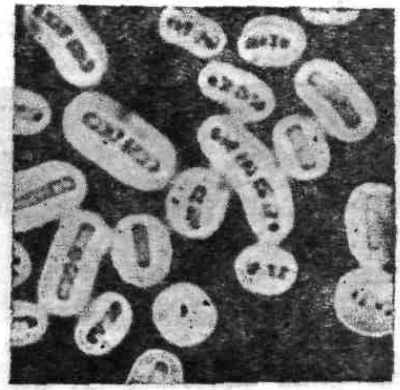
ಗಳು ಪಟಲದ ಜೊತೆಗೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿವೆ. ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಲ್ಲಿ, ಪಟಲವು, ಮೂರು ಪದರ ಹೊಂದಿರುವ ಸುಮಾರು 75 ರಿಂದ 80A ದಪ್ಪವಿರುವ ರಚನೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಆಂತರಿಕ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ರೈಬೊಸೊಮ್ ತುಂಬಿದ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ, ಅದು ಬಹಳವಾಗಿ ಒಳಕ್ಕೆ ಮಡಿಚಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಪದರ ಪದರವಾಗಿರುವ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕೋಶಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಅಥವಾ ಬಹಳ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ (ಮಿಸೊಸೊಮಲ್) ಓರೆ ಚೀಲಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಓರೆಚೀಲಗಳು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಆಳವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಗಳು ಒಂದು ಗುಂಪಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪಿಗೆ ಬಹಳ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಚಿತ್ರ (10.2). ಬಹುತೇಕ ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 200 ರಿಂದ 800A ದಪ್ಪವಿರುವ, ಒತ್ತಾದ ಸಮರೂಪದ ಒಂದು ಪದರವಾಗಿದೆ. ಇತರ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ (ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಋಜು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ನೀಲ–ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳು)



ಚಿತ್ರ 10.2 : ಒಂದು ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ (a) ಮತ್ತು ಒಂದು ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ (b)ಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರಗಳ ಸೀಳಿಕೆಗಳ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರಗಳು. ಇವುಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ : C, ಕೋಶದ್ರವ್ಯ; cm, ಕೋಶ ಪಟಲ; w, ಭಿತ್ತಿ, ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾದ ಹಾಗೂ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾದ ಒಂದೇ ಪದರವಿರುತ್ತದೆ. ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹುಪದರಗಳಿರುತ್ತವೆ: ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಒಳ (ಮುರೈನ್) ಪದರ, ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೋಶಪಟಲವನ್ನು ಹೋಲುವ ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಪದರ ಮತ್ತು ಒಂದು ಸಡಿಲವಾದ ಹೊರಪದರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಇದು ಬಹು ಪದರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ, ಮತ್ತು ಋಣಕಣಗಳಿಂದ ಒತ್ತಾಗಿರುವ ಒಂದು ಒಳಪದರವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ (ಹಲವು ಗ್ರಾಂ ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ 20 ರಿಂದ 30 A ನಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ದಪ್ಪವಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಸುಮಾರು 100 ರಿಂದ 300 A

ದಪ್ಪವಿರುವ, ಕಡಮೆ ಒತ್ತಾಗಿರುವ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಹೊರಪದರಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕವಚಗಳು ಅಥವಾ ಲೋಳೆ ಪದರಗಳು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪದರವು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಒತ್ತಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೋಡಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ: ಅಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಡಿಯಾ ಶಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯನ್ನು ಬೆಳಕು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಶಾಯಿಯ ಇಂಗಾಲ ಕಣಗಳು ಕವಚದ ಪದರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರವು; ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಪದರದ ಬಾಹ್ಯ ರೇಖೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 10.3).



ಚಿತ್ರ 10.3 : ಇಂಡಿಯಾ ಶಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹರಡುವುದರಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದ ಕವಚಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಜೀವಿ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್-ಮೆಗಟೆರಿಯಮ್ (X 2,700) C. F. Robino ಅವರ ಕೃಪೆ.

ತಂತುರೂಪದ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಅನುಬಂಧಗಳು ಕೋಶದ ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಸ್ತರಿಸಬಲ್ಲವು. ಋಜು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಚಲನಾಂಗಗಳಾದ ಕಶಾಂಗಗಳು 120 ರಿಂದ 185 A ವ್ಯಾಸವನ್ನುಳ್ಳ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ತಂತುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪಿಲಿ ಅಥವಾ ಫಿಂಬ್ರಿಯೆಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ನೆಟ್ಟಗಿರುವ ದಂಡಾಕೃತಿಗಳಾಗಿದ್ದು, 40 ರಿಂದ 350 Aವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ

ಈಗ ವಿವರಿಸಲಾದ ಹಲವು ಮೇಲ್ಮೈ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಲು ಅವಕಾಶವೀಯುವ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವವಿಧಾನಗಳು ಕಳೆದ 20 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿವೆ. ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳ ಪಟಲಗಳಂತೆ, ಕೋಶ ಪಟಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅನ್ನು (ಒಣ ತೂಕದ ಶೇಕಡಾ 50ರಿಂದ 75 ಭಾಗ) ಮತ್ತು ಲಿಪಿಡ್ ಅನ್ನು (ಒಣತೂಕದ ಶೇ 20 ರಿಂದ 36 ರಷ್ಟು) ಹೊಂದಿದೆ. ಲಿಪಿಡ್, ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಫಾಸ್ಫೊಲಿಪಿಡ್ (ಉದಾ : ಫಾಸ್ಫೊಟಿಡೈಲ್ ಇಥನಾಲ್ ಅಮೈನ್) ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು ಸ್ಟೆರಾಲ್‌ಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪಟಲ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಫಾಸ್ಫೋಲಿಪಿಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ, ಶುದ್ಧಿಕಾರಕಗಳಿಂದ ಪಟಲಭಾಗವನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಯೋಜಿಸಬಹುದು. ಶುದ್ಧಿಕಾರಕದಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಪಟಲಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸಂಚಲನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದಾಗ, ತಮ್ಮ ಧನತ್ವ ಅಥವಾ ಋಣತ್ವಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡುವಂತಹ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಗಣನೀಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ, ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಉಸಿರಾಟದ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಕೆಲವು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ ಡೀ ಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್‌ಗಳನ್ನೂ (ಸಕ್ಸಿನಿಕ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಲಿಕ್ ಡೀ ಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್‌ಗಳು) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ, ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಋಣಕಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ರಚನೆಗಳು ಪಟಲದೊಳಗೆ ಅಥವಾ ಅದರ ವಿಸ್ತರಣಗಳೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 5ರಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ, ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿವೆ. ಬಲ ನೀಡುವ ಭಿತ್ತಿಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ವಿಭಿನ್ನಬಹುತಯಗಳ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಗುಂಪಾದ ಮುರೈನ್‌ಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಇತರ ಗುಂಪುಗಳ ಬಹುತಯಗಳೂ ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗಿರಬಹುದು. ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳು, ಟೈಬೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಬಹಳ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ; ಲಿಪೊಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳು, ಲಿಪೊಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಇತರ ಗುಂಪುಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕವಚಗಳು ಅಥವಾ ಲೋಳೆ ಪದರಗಳು ಸರಳ ರಚನೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬಹು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪಾಲಸಾಖ-

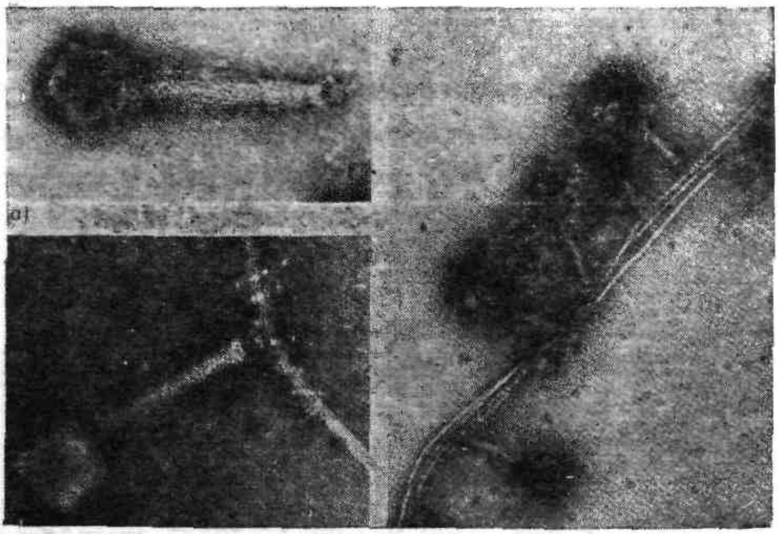
ರೈಡ್ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವಿರುವ ಒಂದು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಬಾರಿ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಹುತಯಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನುಳ್ಳ 'ಮಿಶ್ರ' ಕವಚಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕಶಾಂಗ ಮತ್ತು ಪಿಲಿಗಳೆರಡೂ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿವೆ.

ಪ್ರತಿ ವಿಷಜನಕಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು ಫಾಜ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳಾಗಿ ಮೇಲ್ಮೈ ರಚನೆಗಳ ಪಾತ್ರಗಳು.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರತಿವಿಷಜನಕದ ನಿರ್ಧಾರಕಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ, ಅವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿವಿಷಜನಕದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ ಎಷ್ಟೊಂದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯೆಂದರೆ, ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಹಲವಾರು ತಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಡೆಸಿದ ವಿವರವಾದ ಪ್ರತಿವಿಷಜನಕದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳು, ಅವುಗಳನ್ನು ಸೋಂಕು ರಕ್ಷಣಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಹಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ರಸಿಕೆಮಾದರಿಗಳಾಗಿ ಉಪವಿಭಾಗಿಸಲು ಅವಕಾಶವೀಯುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ಇಂತಹ ಪ್ರತಿವಿಷಜನಕದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ತೋರುವ ನಿರ್ಧಾರಕಗಳು ಕೋಶದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಂಶಗಳಾದ ಕವಚ, ಕಶಾಂಗ ಮತ್ತು ಕೋಶಬಿತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಕಶಾಂಗ, ಪಿಲಿ ಮತ್ತು ಕವಚಗಳು, ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ನಿರ್ಧಾರಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಹಲವಾರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರತಿವಿಷಜನಕ ನಿರ್ಧಾರಕಗಳಿರುತ್ತವೆ (ದೈಹಿಕ ಅಥವಾ 0 ಪ್ರತಿವಿಷಜನಕಗಳು). ಇದರಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಕೋಶಗಳ ಪ್ರತಿವಿಷಜನಕದ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಭಿತ್ತಿಯ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು, ಟೈಖೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲಿಪೊಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪ್ರತಿವಿಷಜನಕದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯ ನಿರ್ಧಾರಕಗಳಾಗಿ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ, ಮೇಲಿನ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ (ಫಾಜ್‌ಗಳಿಂದ) ಸೋಂಕಿಗೆ ಒಳಗಾಗಲು, ವೈರಸ್ ಕಣಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಮೊದಲು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು (ಅಧ್ಯಾಯ 11 ನೋಡಿ). ಈ ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆಯು ಬಹಳ ವಿಶೇಷವಾದ ಒಂದು ಘಟನೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಗ್ರಾಹಕನೆಲೆಯಿರುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರದಂತೆ, ಇಂತಹ ಗ್ರಾಹಕ ನೆಲೆಗಳು ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಟಿ-ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಫಾಜ್‌ಗಳಿಗಾಗಿ ಎ ಕೊಲಿಯ ಗ್ರಾಹಕ ನೆಲೆಗಳ ಮೇಲಿನ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು. ಕೆಲವು ಈ ಫಾಜ್‌ಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಭಿತ್ತಿಯ ಲಿಪೊ-ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್ ಪದರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಮತ್ತು ಇತರ ಫಾಜ್‌ಗಳಿಗೆ ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಲಿಪೊಪ್ರೋಟೀನ್ ಪದರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ತೋರಿಸಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 10.4 : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಕಶಾಂಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸಟಲಿಸ್‌ನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೊಫಾಜ್‌ನ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರಗಳು. (a) ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ಬಾಲತಂತುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಮುಕ್ತ ಫಾಜ್ ಕಣ (X120,000) (b) ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಕಶಾಂಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ಫಾಜ್ ಕಣ, ಕಶಾಂಗಕ್ಕೆ ಬಾಲತಂತುಗಳು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿವೆ. (X120,000 (c) ಹಲವು ಕಶಾಂಗಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಫಾಜ್ ಕಣಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪು (X61,000) L. M. Raimondo, N. P. Lundh ಮತ್ತು R. J. Martinez ಅವರ Primary adsorption Site of phage PBSI : the flagellum of Bacillus subtilis ನಿಂದ J. Uriol 2 256 (1968).

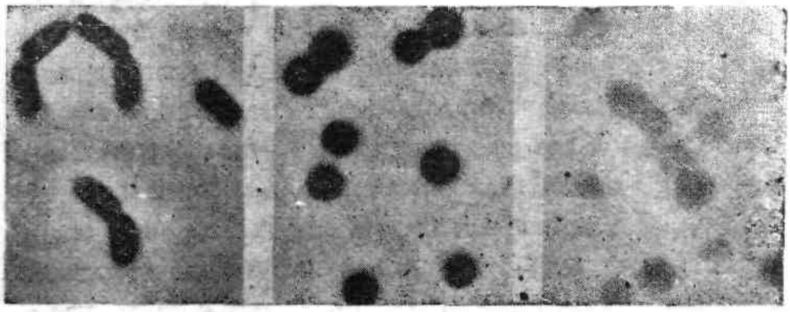
ಕೆಲವು ಫಾಜ್‌ಗಳಿಗೆ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಗ್ರಾಹಕ ನೆಲೆಗಳು ಕೋಶದ ತಂತುರೂಪದ ಅನುಬಂಧಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ (ಪಿಲಿ ಅಥವಾ ಕಶಾಂಗ). ಹೀಗೆ ಎ ಕೊಲಿಯ ಪುಂ-ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಫಾಜ್‌ಗಳು F^t ಅಥವಾ Hfr. ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ F ಪೈಲಸ್ ಎಂಬ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಪೈಲಸ್‌ಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇತರ ಫಾಜ್‌ಗಳು ಕಶಾಂಗಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಗಣನೀಯವಾದ ಫಾಜ್‌ಯಾವುದೆಂದರೆ, ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸಟಿಲಸ್ ಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಫಾಜ್.

ಇದು ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ಬಾಲದ ಎಳೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಶಾಂಗಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 10.4) ತಂತುರೂಪದ ಅನುಬಂಧಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿದ ನಂತರ, ಮುಂಚೆಯೇ ಊಹಿಸಲಾದಂತೆ ಅನುಬಂಧದ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಫಾಜ್ ಕಣದ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕೋಶ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಫಾಜ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸೇರಲು ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ; ಈ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ವಿವರಗಳು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

ಭಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಪಟಲಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳು ;

ಸಿ. ವೈಬುಲ್ ಅವರಿಂದ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಮೆಗಟೀರಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಪಟಲಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದವು. ಲೈಸೋಜೈಮ್ ನಿಂದಸಂಸ್ಕರಿಸಿದರೆ ನಾಶವಾಗುವಂತಹ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇದಕ್ಕಿದೆ. ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೈಪೊಟೋನಿಕ್ ಲೈಸೋಜೈಮ್ ದ್ರಾವಣದ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಅವು ವೇಗವಾಗಿ ಅಭಿಸರಣಾಲಯನಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಕೋಶ ಅಂಶಗಳಷ್ಟೇ ಸಮಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಐಸೊಟೋನಿಕ್ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಲೈಸೋಜೈಮ್ ಸಂಸ್ಕರಣವನ್ನು ನಡೆಸಿದಾಗ (ಉದಾ ಸುಕ್ರೋಸನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ) ಭಿತ್ತಿಯು ನಾಶವಾಗುವುದರಿಂದ, ದಂಡಾಕಾರದ ಕೋಶಗಳು ಗೋಳಾಕಾರದ ಪ್ರೊಟೊಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಐಸೊಟೋನಿಕ್ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಘಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 10 5) ಪ್ರೊಟೊಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಭಿಸರಣಾ ತಡೆಯಿದೆ. ಅವುಗಳು ಯಾವ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತವೆಯೋ ಅವುಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ಲೈಸೋಜೈಮ್ ಸಂಸ್ಕರಣದಿಂದ ಭಿತ್ತಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಫಾಜ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ಮುನ್ನವೇ ಸೋಂಕು ಉಂಟಾದರೆ, ಫಾಜ್ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅವು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಲೈಸೋಜೈಮ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದ ನಂತರ ಒಂದು ಹೊಸ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾರವು, ಅವು ದಂಡಾಕಾರಕೆ ಪುನಃ ಹಿಂತಿರುಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಅವು ಒಣ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಬಲ್ಲವು. ವಿಭಜನೆಯು ಸಾಧ್ಯತೆ ಸಹ ಇವುಗಳಲ್ಲಿದೆ. ಆದರೂ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಅವು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಲಾರವು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಕಡಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಒಂದು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅಭಿಸರಣಾಲಯನದಿಂದ ಆವೃತ ಕೋಶವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಭಿತ್ತಿ ವಹಿಸುತ್ತದೆ, ಅದು ಕೋಶಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅದು ವಹಿಸುವಂತೆ ಕಂಡುಬರು

ತ್ತದೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಬಾರಿ ಅದನ್ನು ಕೋಶದಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಪುನಃ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪಟಲವೊಂದೇ ಪೂರೈಸುವಂಥ ಕೋಶದ ಅಭಿಸರಣಾ ತಡೆಯನ್ನು ಭಿತ್ತಿಯೊಂದೇ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ಬಹುಶಃ ಭಿತ್ತಿ ಬಹುತಯಗಳ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಕಿಣ್ವೀಯ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇತರ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಇದರಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪಟಲವು ಹಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಿಣ್ವೀಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ನೆಲೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಲಾದ, ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ ಬಹು-ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಇದರಲ್ಲಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇದು, ATP ಯೇಸ್‌ನಲ್ಲದೆ ಭಿತ್ತಿ ಬಹುತಯಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕೊನೆಯ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸು



ಚಿತ್ರ 1.05 : ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಮೆಗಟೀರಿಯಂ (ಸ್ಥಿತಿ-ವೈದ್ಯುತ X2,600) (a) ಅಖಂಡ ಕೋಶಗಳು; (b) ಐಸೋಟೋನಿಕ್ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಲೈಸೋಜೈಮ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಕಿಣ್ವೀಯವಾಗಿ ಕರಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಗೋಳಾಕಾರದ ಪ್ರೋಟೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು; (c) ಹೈಪೋಟೋನಿಕ್ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅಭಿಸರಣಾ ನಾಶದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕುರುಹುಗಳು. (ಖಾಲಿ ಕೋಶ ದ್ರವ್ಯ ಪಟಲಗಳು) C. Weibull ಅವರ ಕೃಪೆ.

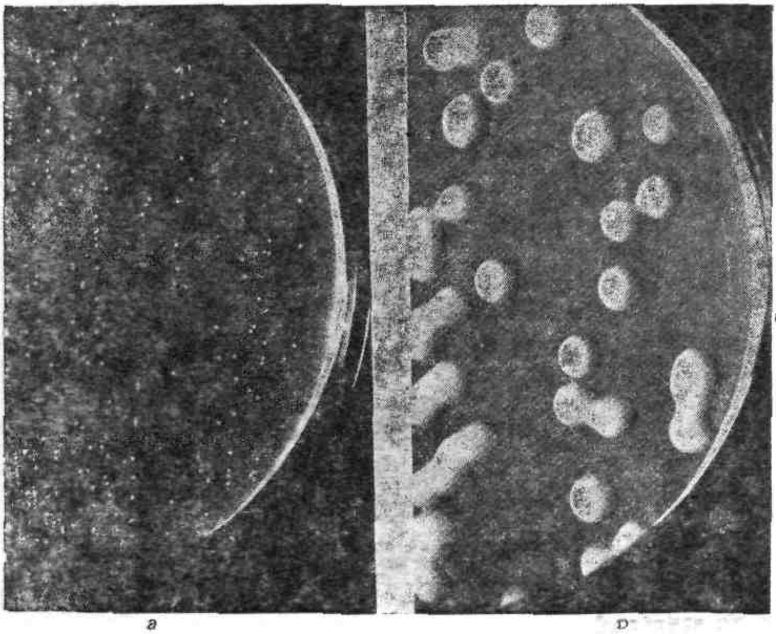
ವಂತಹ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ವಾಹಕಗಳು ಹಾಗೂ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಹಾಯುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಕಿಣ್ವವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನೂ (ಪರ್ಮಿಯೇಸ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು) ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪಟಲಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕಾರ್ಯಗಳ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಎಲ್ಲಾ ಪಟಲ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗವರ್ಧಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಕವಚಗಳು ಮತ್ತು ಲೋಳೆ ಪದರಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳು :

ಕವಚ ಅಥವಾ ಲೋಳೆ ಪದರವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪೂರ್ವ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶದ ವರ್ಜನಸಾಧ್ಯ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇದರಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. (ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇಧದಲ್ಲಾದರೂ) (ಕೋಷ್ಟಕ 10.1) ಹಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಗಳು ಅಂತಹ ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ಕೆಲವು ಅವು ಜೀವಿಸಿರುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಆಗದಂತೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಉಂಟಾಗದಂತೆ ಆ ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಳೆ ಪದರದ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ಬಾಹ್ಯದಲ್ಲಿ ಡೆಕ್ಸ್ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು (ಪಾಲಿಗ್ಲುಕೋಸ್‌ಗಳು) ಅಥವಾ ಲೆವೆನ್‌ಗಳನ್ನು (ಪಾಲಿಫ್ರಕ್ಟೋಸ್‌ಗಳು) ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ನಿಜವಾಗಿದೆ. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳನ್ನು, ಡೈಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಸುಕ್ರೋಸ್‌ನಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು; ಇತರ ಸಕ್ಕರೆಗಳಿಂದ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸುಕ್ರೋಸ್‌ನ ನೆರವಿನಿಂದ ಕೋಶಗಳು ಬೆಳೆದಾಗ ಅವು ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಲೋಳೆ ಪದರದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇತರ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಬೆಳೆದಾಗ ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ, (ಚಿತ್ರ 10.6) ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದು ಕವಚವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಗುಣವು ಅಪ್ರಚೋದಿತ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಕಳೆದು ಹೋಗಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ S←R ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಸಮುದಾಯಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೃದು ಹಾಗೂ ಹೊಳೆಯುವ ರಚನೆ (S) ಯಿಂದ ಹೆಬ್ಬು ಒರಟಾದ ರಚನೆಗೆ (f) ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯು ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕಾಕಸ್ ನ್ಯೂಮೋನಿಯೇ ದಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕವಚವನ್ನುಳ್ಳ ರೋಗಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದಾಗ ಸಾಧಾರಣ ರೋಗಗ್ರಾಹಿ ಅತಿಥೇಯ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗವನ್ನು ಹರಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅವು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕವಚಮುಕ್ತ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು ಕವಚವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾಡು ರೀತಿಯ ಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಭಕ್ಷಕಗಳಿಂದ ನುಂಗಲ್ಪಟ್ಟು ನಾಶ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಭಕ್ಷಣಾನಾಶಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದರ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ ಸೋಂಕನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಅವು ಅಸಮರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯ ವಿಸ್ತರಣದಿಂದ ರೋಗಕಾರಕವಲ್ಲದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ

ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕವಚವು ಉಪಯೋಗಕರ ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಬಹುದು; ಏಕೆಂದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಭಕ್ಷಕ ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಭಕ್ಷಕ ನುಂಗುವಿಕೆಗೆ ನಿರೋಧಕತ್ವವನ್ನು ಅದು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲುದು. ರೋಗಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತೆಯೇ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಸಾಕಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವಾಗ ಕವಚದ **ಪಾತ್ರವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು** ನಿರೂಪಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.



a b

ಚಿತ್ರ 10.6 : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕೋಶ ಬಾಹ್ಯದಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಿಕೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮಾಧ್ಯಮದ (a) ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಸುಕ್ರೋಸ್ ಮಾಧ್ಯಮದ (b) ಮೇಲೆ ಎಳೆಯಲಾದ ಲ್ಯೂಕೋನಾಸ್ಟಾಕ್ ಮೆಸೆಂಟೆರಾಯ್ಡ್ಸ್‌ನ ಎರಡು ತಟ್ಟೆಗಳು ಕೋಶಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಡೆಕ್ಸ್ಟ್ರಾನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಶೇಖರವಾಗುವುದರಿಂದ ಸುಕ್ರೋಸ್‌ನ ಮೇಲೆ ಸಮುದಾಯಗಳು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಲೋಳೆಯಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಮ್ಯುರೈನ್ ಪದರ

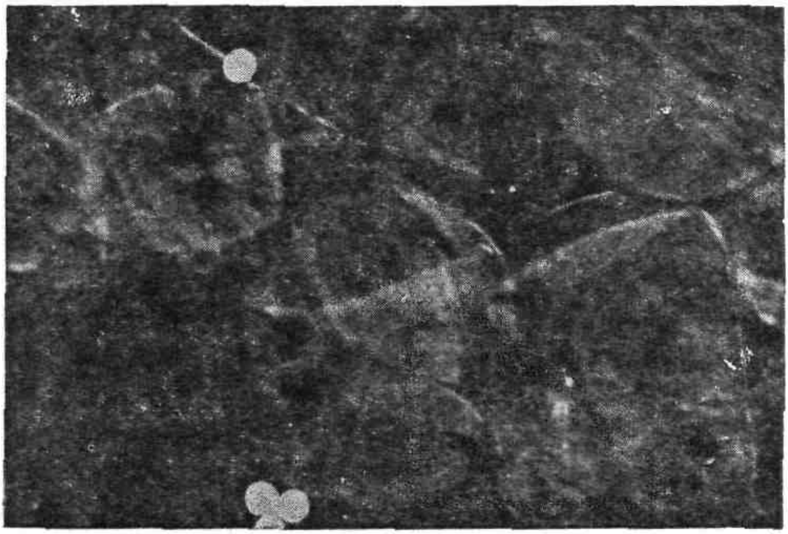
1952ರವರೆಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯು 1952ರವರೆಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಸಾಲ್ಟನ್ 1952ರಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.1 ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಕವಚದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ

ಜೀವಿ	ಕವಚದ ಸ್ವರೂಪ	ರಾಸಾಯನಿಕ ಉಪಯೋಗಗಳು
ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಆ್ಯಂಥ್ರಸಿಸ್	ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್	D-ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ
ಲ್ಯೂಕೊನಾಸ್ಟಾಕ್ ಮೆಸೆಂಟೆರಾಯ್ಡ್ಸ್	ಡೆಕ್ಸ್ಟ್ರಾನ್	ಗ್ಲುಕೋಸ್
ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಕಾಕಸ್ ನ್ಯೂಮೊನಿಯೇ (ನ್ಯೂಮೊಕಾಕಸ್)	ಸಂಕೀರ್ಣ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳು. (ಹಲವು ವಿಧಗಳು), ಉದಾ	
	II ನೇ ವಿಧ.	ರ್ಯಾಮ್ನೋಸ್, ಗ್ಲುಕೋಸ್, ಗ್ಲುಕೊರೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ
	III ನೇ ವಿಧ	ಗ್ಲುಕೋಸ್, ಗ್ಲುಕೊರೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ
	VI ನೇ ವಿಧ	ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್, ಗ್ಲುಕೋಸ್, ರ್ಯಾಮ್ನೋಸ್
	XIV ನೇ ವಿಧ	ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್, ಗ್ಲುಕೋಸ್ N-ಅಸಿಟೈಲ್‌ಗ್ಲುಕೋಸಾಮೈನ್
	XVIII ನೇ ವಿಧ.	ರ್ಯಾಮ್ನೋಸ್, ಗ್ಲುಕೋಸ್.
ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಕಾಕಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು	ಹಯಾಲ್ಯೂರೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ.	N-ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್, ಗ್ಲುಕೊರೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ
ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಕಾಕಸ್‌ಸಾಲಿವೆರಿಯಸ್	ಲೆವನ್	ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್
ಅಸಿಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಕ್ಸೈಲಿನಮ್	ಸೆಲ್ಯೂಲೋಸ್	ಗ್ಲುಕೋಸ್
ಎರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಎರೊಜೀನ್ಸ್	ಸಂಕೀರ್ಣ ಪಾಲಿ-ಸ್ಯಾಖರೈಡ್	ಗ್ಲುಕೋಸ್, ಫ್ಯೂಕೋಸ್, ಗ್ಲುಕುರೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ತಯಾರಿಕೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆಯಾದರೂ, ಎಲ್ಲ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳೂ, ಭಿತ್ತಿಗೆ ಬಲವನ್ನು ಕೊಡುವ ಮತ್ತು ಆಕಾರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ಮುರೈನ್‌ಗಳೆಂಬ (ಪೆಪ್ಟಿಡೊಗ್ಲೈಕನ್ಸ್ ಅಥವಾ ಮೂಕೊ

ಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವ) ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಂಶವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಮುರೈನ್‌ಗಳು, ಜೈವಿಕ ವಿಭಿನ್ನ ಬಹುತಯುಗಳ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ. ಒಂದು ಮುರೈನ್‌ನ ಮಾದರಿ ಉಪವಿಭಾಗಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಮತ್ತು ಅವು ಕಂಡುಬರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಣುರೂಪದ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 10.2ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಏಕಕೋಶ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸಿಟಿಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಯು ಒಟ್ಟು ಒಣತೂಕದ



ಚಿತ್ರ 10.7 : ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಮೆಗಟೆರಿಯಮ್‌ನ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರಗಳು. ವೃದ್ಧಿಯ ಅಳತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಸೇರಿಸಲಾದ 0.25μm ವ್ಯಾಸದ ಲ್ಯಾಟೆಕ್ಸ್ ಕಣಗಳೇ ಬಿಳಿ ಗೋಳಗಳು. R. Y. Stanier ಅವರ "Some Singular Features of Bacteria as Dynamic Systems" ನಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ, ಪುಟ 20. M. R. J. Salton ಅವರ ಅನುಮತಿಯಿಂದ ಪುನಃ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ, ಅಕ್ಯಾಡೆಮಿಕ್, ಪ್ರೆಸ್. Inc., ಮತ್ತು ಆರ್. ವಿಲಿಯಮ್ಸ್.

ಶೇಕಡಾ 50 ಭಾಗವು (ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು) ಮುರೈನ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತಹ ಇತರ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಭಿತ್ತಿಯ ಒಣತೂಕದ ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಅಮೈನೊ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲಿನ ಕೆಲವು ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಈ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 10.3).

ಕೋಷ್ಟಕ 10·2 ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳ ಅಣುರೂಪದ ಸಂಯೋಜನೆ ಸ್ಥಿರ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳು	ಅಣುರೂಪದ ಪ್ರಮಾಣ
ಅಮೈನೊ ಸಕ್ಕರೆಗಳು	
N-ಅಸಿಟೈಲ್‌ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್	1
N-ಅಸಿಟೈಲ್ ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ	1
ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು	
L-ಅಲನೀನ್	1
D-ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ	1
ಮೆಸೊ-ಡೈ ಅಮೈನೊ ಪಿಮಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ	
LL-ಡೈ ಅಮೈನೊ ಪಿಮಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ	
L-ಲೈಸಿನ್	1
D-ಅಲನೀನ್	

ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುವ ಅಂಶವಾಗಿ ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು, ಎರಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ರೋಧಕ ನಿಯೋಗಿಗಳಾದ ಲೈಸೊಜೊಮ್ ಕಿಣ್ವ ಮತ್ತು ಜೈವಿಜ ಜೀವಿರೋಧಕ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎರಡೂ ನಿಯೋಗಿಗಳು ಮ್ಯುರೈನ್ ಪದರದ ಸಮಗ್ರತೆಯನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವ ಅಂಶವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗ್ಲೈಕೊಸೈಡ್ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಲೈಸೊಜೈಮ್ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್, ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿನ ಅಂತ್ಯ ಘಟ್ಟವನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ, ವಿರಮಿಸುವ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಲೈಸೊಜೈಮ್ ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಕೇವಲ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಎರಡು ನಿಯೋಗಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಭಾವಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ: ಮ್ಯುರೈನ್ ಪದರದ ಬಲಗುಂದಿದಂತೆ ಕೋಶವು ಮೊದಲು ತನ್ನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಕೊನೆಗೆ ಗೋಳಾಕಾರವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೂಡಲೇ ಅಭಿಸರಣಾಲಯನಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿ

ಕೋಷ್ಟಕ 10.3 ಕೆಲವು ಯೂಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲಾದ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಅಮೈನೊ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶ (ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್ + ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಭಿತ್ತಿಯ ಒಣತೂಕದ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗ

ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಜೀವಿಗಳು	ವ್ಯಾಪ್ತಿ	ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಜೀವಿಗಳು	ವ್ಯಾಪ್ತಿ
ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ (8 ಪ್ರಭೇದ)	7–32	ಎಸ್ಕೆರಿಚಿಯ (2 ಪ್ರಭೇದಗಳು)	3–5
ಲ್ಯಾಕ್ಟೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ (1 ಪ್ರಭೇದ)	12	ಪ್ರೊಟಿಯಸ್ (2 ಪ್ರಭೇದಗಳು)	4–5
ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಕಾಕಸ್ (1 ಪ್ರಭೇದ)	22	ಎರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ (1 ಪ್ರಭೇದ)	2
ಮೈಕ್ರೊಕಾಕಸ್ (7 ಪ್ರಭೇದಗಳು)	10–22	ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲ (1 ಪ್ರಭೇದ)	3.5
ಸ್ಟೆಫೈಲೊಕಾಕಸ್ (4 ಪ್ರಭೇದಗಳು)	10–17	ಸೆರ್ರೆಷಿಯಾ (1 ಪ್ರಭೇದ)	2
ಕೊರಿನಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ (1 ಪ್ರಭೇದ)	14	ವಿ ಬ್ರಿಯೊ (1 ಪ್ರಬೇದ)	2
		ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಮ್ (1 ಪ್ರಭೇದ)	7

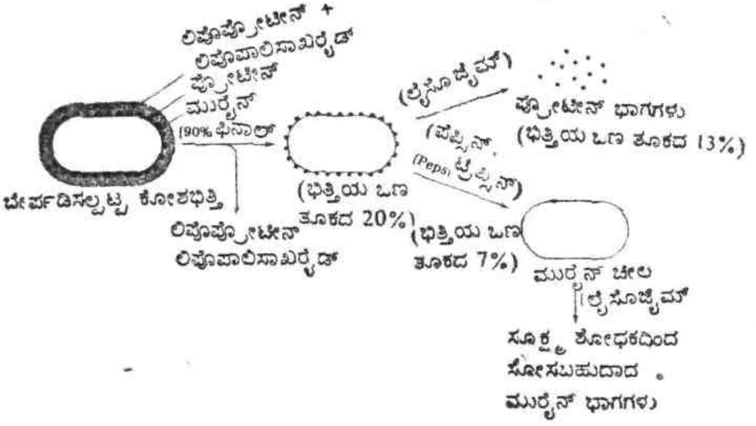
ಗಳು (ಮೈಕೊಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಗುಂಪನ್ನು ಬಿಟ್ಟು) ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ನಿಂದ ಲಯನಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಅವು ಈ ಜೈವಿಜ ರೋಧಕದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಲವು ಜೀವಿಗಳು ಲೈಸೊಜೈಮ್ ಲಯನಕ್ಕೆ ನಿರೋಧಕವಾಗಿವೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಕಿಣ್ವವು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಂತೆ ಮುರೈನ್ ಪದರವು ಇತರ ಭಿತ್ತಿಪದರಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇಥಿಲೀನ್ ಡೈಅಮೈನ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂತಹ (EDTA) ಒಂದು ಕಿಲೇಟಿಂಗ್ ನಿಯೋಗಿಯನ್ನು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಲಯನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಮುರೈನ್, ಭಿತ್ತಿಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿರುವಂತಹ ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಏಕಕೋಶ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸಿಟೀಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ, ಅದು ಭಿತ್ತಿಯ ಇತರ ಬಹುತಯಗಳೊಂದಿಗೆ (ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಟೈಖೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು) ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಾತೃಕೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಭಿತ್ತಿ ಅಷ್ಟು ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಅದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು

ನೀಲ-ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಒಳಗಿನ ಪದರದಲ್ಲಿ ಮುರೈನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತ ಸಂಸ್ಕರಣಗಳಿಂದ ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಹೊರ ಪದರಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಳಚಿ, ಕೊನೆಗೆ ಶುದ್ಧವಾದ ಮುರೈನ್ ಚೀಲವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅದು ಬಹಳ ತೆಳ್ಳಗಿದ್ದರೂ, ಕೋಶದ ಮುಂಚಿನ ಆಕಾರವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.8). ಇಂತಹ ತಯಾರಿಕೆಗಳು ಮುರೈನ್ ಅಣುವು ಯಾವ ರೀತಿ ರಚಿತವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿವೆ; ಏಕೆಂದರೆ ಚಿತ್ರ 10.9ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವ ಎರಡು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಗ್ಲುಕೊಸಾಮಿನೈಲ್ ಉಳಿಕೆಗಳ ಮಧ್ಯೆಯಿರುವ β-1-4 ಗ್ಲೈಕೊಸೈಡಿಕ್ ಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷವಾಗಿ ಲೈಸೊಜೈಮ್ ಛೇದಿಸುವುದರಿಂದ ಅಖಂಡ ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 10.10). ಮುರೈನ್ ಚೀಲವು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಅಣುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ N-ಅಸಿಟೈಲ್ ಮುರ್ಯಾನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು N-ಅಸಿಟೈಲ್‌ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳಿವೆ. ಇವು, ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಸಣ್ಣ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳಲ್ಲಿನ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧನದಿಂದ ನಿಯತ ಮಧ್ಯಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ-ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಯ ಅಂತ್ಯ D-ಅಲನೀನ್‌ನ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪಿಗೂ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಸರಪಣಿಯ ಡೈಅಮೈನೊಪಿಮಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮುಕ್ತ E-NH_2 ಗುಂಪಿಗೂ ನಡುವೆ ಅಡ್ಡ-ಬಂಧನವಿರುತ್ತದೆ. ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನೂ ಭಿತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುರೈನ್ ಪದರವು ಅತಿ ತೆಳುವಾಗಿರುವುದು. ಈ ಗುಂಪುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ ಮುರೈನ್ ಚೀಲವು ಎರಡು ಆಳತೆಯ ಬಲೆ ಅಥವಾ ಅಣುರೂಪದ ಏಕಪದರವೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುರೈನ್ ಪದರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಲೈಸೊಜೈಮ್‌ನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಭಾಗಗಳಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದ್ದರೂ ಅವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮೂಲ ಮುರೈನ್ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯ ವಿಭಾಗದ ಏಕತಯುಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ದ್ವಿತಯುಗಳಾಗಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳಗಾಗಲಾರವು. ಲೈಸೊಜೈಮ್‌ನ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗದ, ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಅಡ್ಡ-ಬಂಧನವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತರಣೆ ಹೊಂದಬಲ್ಲುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಡ್ಡ-ಬಂಧನವು ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಎರಡು ಸಮತಲಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದರೆ, ಒಂದು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ, ಮೂರು-ಆಳತೆಯ, ಗಣನೀಯವಾಗಿ ದಪ್ಪವಿರುವ ಮುರೈನ್

ಪದರವುಂಟಾಗಬಹುದು ; ಮತ್ತು ಹಲವು ಗ್ರಾಂ–ಧನ ಜೀವಿಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮ್ಯುರೈನ್ ಬಹುತಯದ ಅಣುರೂಪದ ರಚನೆಯು ಇದೇ ರೀತಿಯಿರುವಂತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

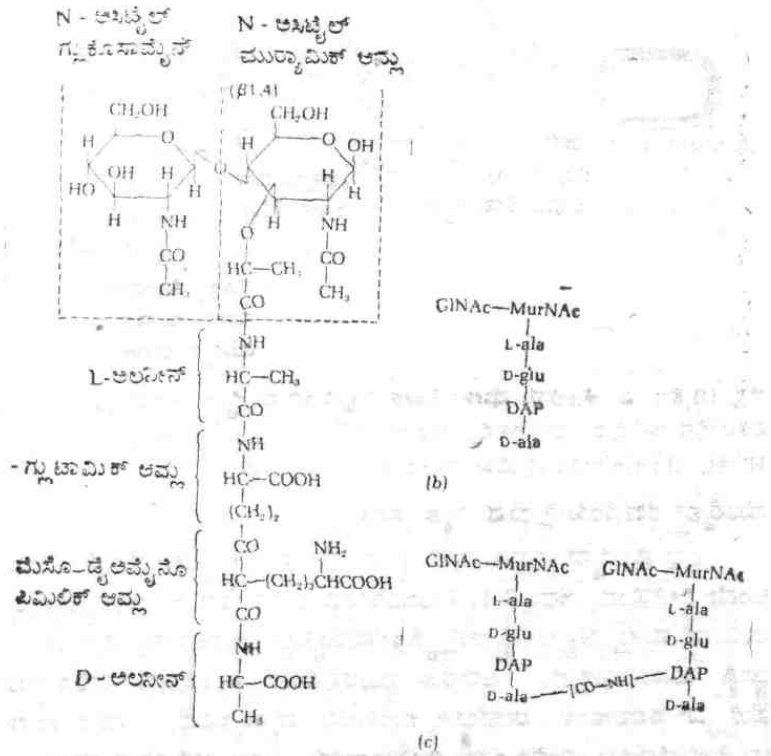


ಚಿತ್ರ 10.8 : ಎ. **ಕೊಲಿಯ ಪೂರ್ಣ** ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಮ್ಯುರೈನ್ ಚೀಲವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸು ವಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಅನುಕ್ರಮ ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. (W. weidel) H. Frank ಮತ್ತು H. H. Martin ಇವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪುನಃ ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮ್ಯುರೈನ್ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು

ಎಲ್ಲ ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಪಾಲಿ (ಅಮೈನೊ ಸಕ್ಕರೆ). ಏಕಾಂಶದ ರಚನೆಯು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿದೆ. ಇದು β-1, 4 ಬಂಧಗಳಿಂದ ಸೇರಿಸಲಾದ N- ಅಸಿಟೈಲ್‌ಮ್ಯುರಾಮಿಲ್ ಮತ್ತು N- ಅಸಿಟೈಲ್‌ಗ್ಲೈಕೋಸಾಮೈನಿಲ್ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಮ್ಯುರ್ಯಾಮಿಲ್ ಉಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾದ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಗ್ರಾಂ–ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಮಿಕ್ಸೋ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ನೀಲ–ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಗ್ರಾಂ–ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಎ. ಕೊಲಿಯ ಮ್ಯುರೈನ್ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 10.9). ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಇತರ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಕೇವಲ ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಏಕಕೋಶ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ 3ನೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಡೈ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡ ಧನದ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧನವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಅನುಪೂರಕ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಇರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತೆ ಮುಖ್ಯ

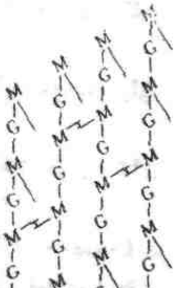
ವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಏಕಕೋಶ ಯೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮುರೈನ್ ರಚನೆಯು ವರ್ಗೀಕರಣ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ರಚನಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಗುಂಪಿಗೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 10.9 : ಎ. ಕೋಲಿಯ ಮುರೈನ್ ಚೀಲದ ಲೈಸೋಜೈಮ್ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು. (a) ಚಿಕ್ಕ ಉತ್ಪನ್ನದ ಪೂರ್ಣ ರಚನೆ, ಇದರಲ್ಲಿ, N- ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್, N- ಅಸಿಟೈಲ್ ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ, L- ಅಲನೀನ್, D- ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಮೆಸೊಡೈ ಅಮೈನೊಪಿಮೆಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು D- ಅಲನೀನ್ ಇವು ಸಮ ಮೋಲರ್ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿವೆ. (b) ಅದೇ ಉತ್ಪನ್ನದ ರೇಖಾತ್ಮಕ ರಚನೆ. (c) ಸಣ್ಣ ಉತ್ಪನ್ನದ ಒಂದು ದ್ವಿತಯವಾದ ದೊಡ್ಡ ಉತ್ಪನ್ನದ ರೇಖಾತ್ಮಕ ರಚನೆ. ಇದು ಒಂದು ಗುಂಪಿನ D- ಅಲನೀನ್‌ನ ಅಂತ್ಯದ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಡೈ ಅಮೈನೊ ಪಿಮಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ E-ಅಮೈನೊ ಗುಂಪುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಒಂದು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧನದಿಂದ, ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿದೆ

ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳ ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಗ್ರಾಂ–ಧನ ಗೋಳಾಣುವಾದ ಸ್ಟ್ಯಾಫೈಲೊಕಾಕಸ್ ಆರಿಯಸ್ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ ಜೆ. ಟಿ. ಪಾರ್ಕ್, ಜೆ. ಎಲ್. ಸ್ಟ್ರೊಮಿಂಗರ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಮುರೈನ್‌ಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. L-ala-D-glu-L-lys-D-ala ರಚನೆಯಿರುವ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳು ಈ ಪ್ರಭೇದದ ಮುರೈನ್‌ಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಸರಪಣಿಗಳು ಗ್ಲೈಸಿನ್ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪೆಂಟ



ಚಿತ್ರ 10.10 : ಎ. ಕೊಲಿಯ ಅಖಂಡ ಮುರೈನ್ ಚೀಲದ ರೇಖಾತ್ಮಕ ರಚನೆ; N-ಅಸಿಟೈಲ್‌ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್ ಮತ್ತು N-ಅಸಿಟೈಲ್‌ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ G ಮತ್ತು M ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು β-1, 4-ಗ್ಲೈಕೋಸೈಡಿಕ್ ಬಂಧಗಳಿಂದ (ಕರ್ಣ ರೇಖೆಗಳಿಂದ) ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ಉಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾದ ಮುಕ್ತ ಟೆಟ್ರಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಗಳನ್ನು ನೇರವಾದ ಗೆರೆಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. J. M. Ghaysen ರವರ Bacteriolytic enzymes in the determination of Wall Structure". Bacteriol Rev. 32, 425 (1968).

ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸೇತುವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ (ಚಿತ್ರ 10.11). ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಯಾವ ರೀತಿ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸುಳಿವನ್ನು ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ನ ಪ್ರಭಾವದ ಮೇಲಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯಲಾಗಿತ್ತು. ಉಪಮಾರಕ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಸ್ಟ. ಆರಿಯಸ್.ಅಸಾಧಾರಣ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಪಾರ್ಕ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ (ಚಿತ್ರ 10.12). ಇದರಲ್ಲಿ ಐದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಒಂದು ಸರಪಣಿಯುಳ್ಳ ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉಳಿಕೆಯು UDP ಗೆ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ.

L-ala-D-glu-L-lys-D-ala-D-ala

ಮುಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಪಾರ್ಕ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಮುರೈನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯಿತು.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.4 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಗುಂಪು	ಟೆಟ್ರಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ ಡೈಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ	ಟೆಟ್ರಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸೇತುವೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು
ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು	ಮೆಸೊ-D A P	ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ.
ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು		
ಸ್ಟಾಫೈಲೊಕಾಕಸ್ ಆರಿಯಸ್	L-lys	– (gly-gly-gly-gly-gly)
ಮೈಕ್ರೋಕಾಕಸ್ ಲೈಸೊಡೈಕ್ಟಿಕಸ್		
ಇತರ ಮೈಕ್ರೋಕಾಕಸ್ ಪ್ರಭೇಧಗಳು	L-lys	ಟೆಟ್ರಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ನ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳು
ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಕಾಕಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು	L-lys	– (L–ala-L-ala) - ಅಥವಾ – (L-ala-L-ala-L-ala)
ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಿಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು	LL-DAP	ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ (gly ?)

ಮ್ಯುರೈನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮೂರು ಘಟ್ಟಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು.

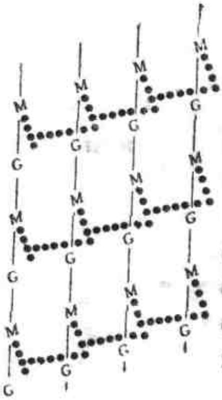
1. UDP ಗೆ ಸೇರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಕ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಕ್ರಮವಾದ ಜೋಡಣೆ. ಘಟ್ಟ 1 ರ ಕ್ರಮವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಕರಗುವಂಥ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಕೋಶದ್ರವದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

2. UDP ಯಿಂದ ಅಪೂರ್ಣ ಮ್ಯುರೈನ್ ಉಪವಿಭಾಗವನ್ನು ಕೋಶ ಪಟಲದ ಒಂದು ಲಿಪಿಡ್ ಅಂಶಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವಿಕೆ, ಇಲ್ಲಿ ಉಪವಿಭಾಗ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿನ ಅಂತ್ಯಘಟ್ಟಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

3. ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ಮ್ಯುರೈನ್ ಉಪ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಪಟಲದಿಂದ ಮ್ಯುರೈನ್ ಪದರವು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೋಶ ಪದರದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದು, ಇಲ್ಲಿ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಂತ್ಯಘಟ್ಟವು (ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳ ಅಡ್ಡ ಬಂಧನ) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಘಟ್ಟ 1 ರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.13 ರಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

—UDP-N-ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೋಸಾಮೈನ್ ಮೊದಲು UDP-N ಅಸಿಟೈಲ್ ಮುರಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ: ಪಕ್ಕ ಸರಪಣಿಯು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು; ನಂತರ ಈ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೇರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 10.11 : ಸ್ಟೆಫೈಲೊಕಾಕಸ್ ಅರಿಯಸ್‌ನ ಮ್ಯುರೈನ್‌ನ ಒಂದು ರೇಖಾತ್ಮಕ ನಿರೂಪಣೆ. ಈ ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಚುಕ್ಕೆಗಳ ನೇರವಾದ ಸಾಲುಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾದ ಮ್ಯುರಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉಳಿಕೆಗಳಿಗೆ (M) ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಟೆಟ್ರಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳು. ಐದು ಚುಕ್ಕೆಗಳ ಅಡ್ಡಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪೆಂಟಗ್ಲೈಸಿನ್ ಸೇತುವೆಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. J, M. Ghuysen ರವರ Bacteriolytic enzymes in the determination of walt structure ನಿಂದ Bacteriol Rev. 32. 425 (1968)

ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನೆಯು ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ (7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿ) ಮತ್ತು ಇದನ್ನೂ ಈ ರೀತಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು :

ಗ್ರಾಹಕ +AA+ATP→ ಗ್ರಾಹಕ —AA+ADP+Pi

ಎರಡು ಅಂತ್ಯ D— ಅಲನೀನ್ ಉಳಿಕೆಗಳು, ಡೈಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಹಾಗೂ D—ಅಲನೈಲ್ —D— ಅಲನೀನ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಇದು L— ಅಲನೀನ್‌ನಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ:

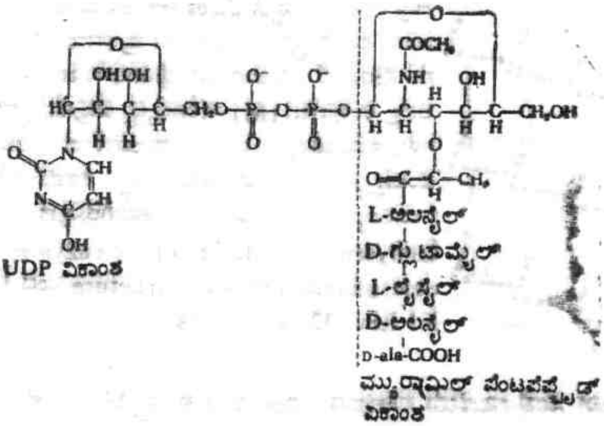
L— ಅಲನೀನ್ ⇌ D— ಅಲನೀನ್

2D— ಅಲನೀನ್ +ATP→D— ಅಲನೈಲ್ —D—ಅಲನೀನ್ + ADA+Pi

ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ ಡೈಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ (DAP ಅಥವಾ ಲೈಸಿನ್)ದ ಪ್ರಕೃತಿಯು, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಉಪವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಕಿಣ್ವದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗುತ್ತದೆ: ಹೀಗೆ, ಒಂದು ಲೈಸಿನ್ ಉಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಲೈಸಿನ್ ಅನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಮತ್ತು DAP ಯೊಂದಿಗೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೇ ಘಟ್ಟದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು 10–14 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಚಕ್ರೀಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪಟಲದಲ್ಲಿರುವ

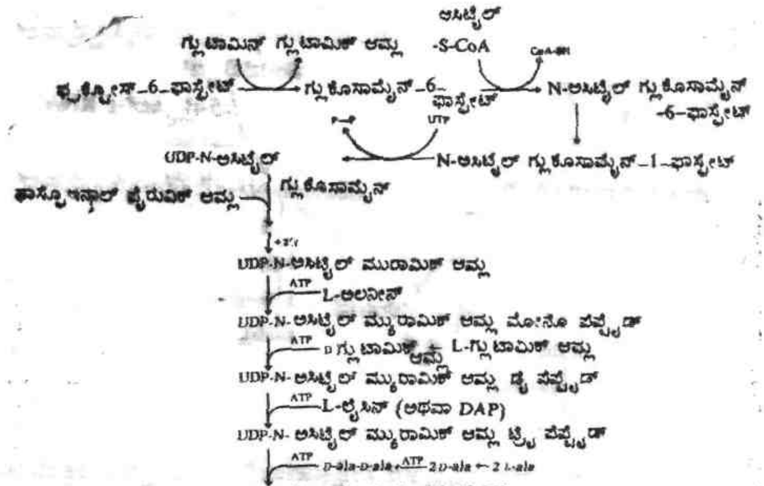
ಫಾಸ್ಫಾರೀಕರಣಗೊಂಡ ಲಿಪಿಡ್ ವಾಹಕಕ್ಕೆ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನಿಂದ, ಒಂದು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉಳಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿ, ಮ್ಯುರೈನ್ ಪೂರ್ವ ರೂಪವು ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಚಕ್ರವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದಾರ್ಥವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೊಪ್ರೆನಾಲ್ ಎಂಬ ಎಂದು ಪಾಲಿಐಸೊಪ್ರೆನಾಯ್ಡ್ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 10.15).



ಚಿತ್ರ 10.12 : ಮ್ಯುರೈನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಾದ ಪಾರ್ಕ್‌ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ರಚನೆ

ಮುಂದಿನ ಘಟ್ಟವು, UDP—N— ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್‌ನಿಂದ, ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಮೂಲಕ ಮ್ಯುರಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಗುಂಪಿಗೆ, —N ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಪೆಂಟಗ್ಲೈಸಿನ್ ಸೇತುವೆಯು, ಲೈಸಿನ್‌ನ E ಅಮೈನೊ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಜೋಡಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೂ, ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಗ್ಲೈಸಿನ್ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ಗ್ಲೈಸೈಲ್ +RNA ಯಿಂದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ರೈಬೊಸೋಮ್‌ಗಳು ಪಾತ್ರವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಕೊನೆಗೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಪಾಲಿ (ಅಮೈನೊ ಸಕ್ಕರೆ) ಸರಪಣಿಗೆ ಪೂರ್ಣ ಉಪವಿಭಾಗವು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೊಪ್ರೆನಾಲ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತ್ಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉಳಿಕೆಯನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದ ನಂತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೊಪ್ರೆನಾಲ್ ಮೋನೊಫಾಸ್ಫೇಟ್, ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಪುನಃ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು.

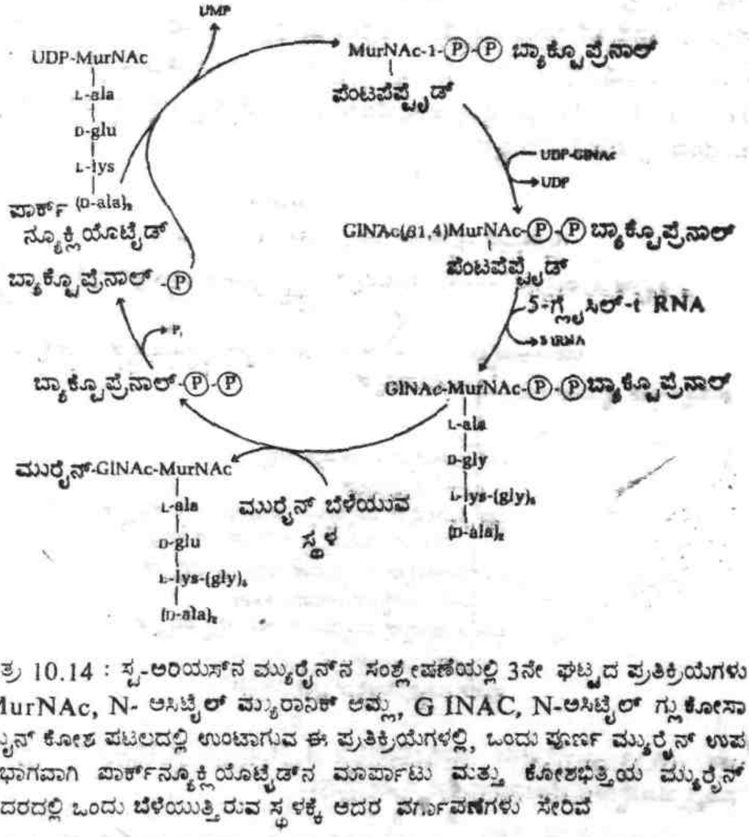
ಹೊಸ ಮ್ಯುರೈನ್ ಉಪವಿಭಾಗವು ಈಗ ಭಿತ್ತಿ ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇನ್ನು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ಬಹುತಯದಲ್ಲಿರ ದಂತಹ ಒಂದು ಅಧಿಕ ಅಂತ್ಯದ D— ಅಲನೀನ್ ಇದರಲ್ಲಿದೆ. ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳ ಅಡ್ಡ-ಬಂಧನವುಂಟಾದರೆ ಒಂದು ಸಹ-ಸಂಯೋಗಸಮರ್ಥ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ATP ಯಿಂದ ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಈ ಶಕ್ತಿಮೂಲವು ಕೋಶದ ಪಟಲದ ಹೊರಗೆ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಚಿತ್ರ 10-16 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ. ಅಂತ್ಯದ D—ala—D—ala ಕ್ರಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೆಪ್ಟಿಡೀಕರಣದಿಂದ, ಅಡ್ಡ-ಬಂಧನವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.13; ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ 1 ನೇ ಘಟ್ಟದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು : ಪಾರ್ಕ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೆಪ್ಟೈಡೀಕರಣದಿಂದ ಉಂಟಾದರೆ ಅಂತ್ಯದ D—ಅಲನೀನ್ ಉಳಿಕೆಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಡ್ಡ-ಬಂಧನಕ್ಕೊಳಗಾಗದ ಯಾವುದಾದರೂ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳಿಂದ ಅಂತ್ಯದ D-ಅಲನೀನ್ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಎರಡನೇ ಕಿಣ್ವ D— ಅಲನೀನ್ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿ ಪೆಪ್ಟಿಡೇಸ್ ಬೇಧಿಸುತ್ತದೆ. ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ನಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ನಿಷೇಧಿಸಲ್ಪಡುವುವುಗಳೇ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಅಂತ್ಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ನಿಂದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿನ

ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಅಡ್ಡ-ಬಂಧನವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲದ ಹಾಗೂ ಬಿಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಹೊಸ ಮ್ಯುರೈನ್ ಸರಪಣಿಗಳು ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ನೆಲೆಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇದ



ಚಿತ್ರ 10.14 : ಸ್ಟ-ಅರಿಯಸ್‌ನ ಮ್ಯುರೈನ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ 3ನೇ ಘಟ್ಟದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು MurNAc, N- ಅಸಿಟೈಲ್ ಮ್ಯುರಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ, G INAC, N-ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೋಸಾಮೈನ್ ಕೋಶ ಪಟಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಮ್ಯುರೈನ್ ಉಪ ವಿಭಾಗವಾಗಿ ಪಾರ್ಕ್‌ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ನ ಮಾರ್ಪಾಟು ಮತ್ತು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಮ್ಯುರೈನ್ ಪದರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಅದರ ವರ್ಗಾವಣೆಗಳು ಸೇರಿವೆ

ರಿಂದ ಅಭಿಪರಾಣಾಲಯನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಇತರ ಜೈವಿಜರೋಧಕಗಳು ಮ್ಯುರೈನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನದ ಇತರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡವಾಗುವುದರಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 10.5).

ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಇತರ, ಭಿತ್ತಿ ಬಹುತಯಗಳು :

ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳಲ್ಲದೆ ಗ್ರಾಂಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬಹಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಇತರ ಭಿತ್ತಿ ಬಹುತಯಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಟೈಕೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.5 ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ-ರೋಧಕ ಜೈವಿಜರೋಧಕಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ನೆಲೆಗಳು

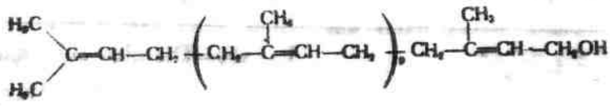
ಜೈವಿಜರೋಧಕ	ನಿಷೇಧಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು
D— ಸೈಕ್ಲೊಸೆರೈನ್	L—ala⇌D—ala; 2D—ala— D—ala—D—ala
ಬ್ಯಾಸಿಟ್ರಾಸಿನ್	ಬ್ಯಾಕ್ಟೊಪ್ರೆನಾಲ್ —P—P→ ಬ್ಯಾಕ್ಟೊಪ್ರೆನಾಲ್ —P + Pi
ವ್ಯಾಂಕೊಮೈಸಿನ್, ರಿಸ್ಟೊಸೆಟಿನ್	ನಿರ್ಧರಿಸಿಲ್ಲದ ಘಟ್ಟ 2ರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು
ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ಗಳು, ಸೆಫಾಲೊಸ್ಪೊರಿನ್‌ಗಳು	ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೆಪ್ಟಿಡೀಕರಣ

ಇವು ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯ ಒಣತೂಕದ ಶೇಕಡಾ *50*ರಷ್ಟು ಇರಬಹುದು. ಟೈಖೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವೇ ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ ಟೈಖೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ರೈಬಿಟಾಲ್ ಟೈಖೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು (ಚಿತ್ರ 10.17). ಮೊದಲನೆಯವು ಕೋಶ ಪಟಲದೊಂದಿಗೆ ಆಂಶಿಕವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಆದರೆ ಎರಡನೆಯವು ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಘಟಕವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಟೈಖೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು, ಪರ್ಯಾಯವಾಗುವ ಪಾಲಿಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾದ ರೇಖಾತ್ಮಕ ಬಹುತಯುಗಳು. ಪಾಲಿ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ನ ಎರಡು ತುದಿಗಳು ಎಸ್ಟರ್ ಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ. ಬಹುತಮ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿನ ರೈಬಿಟಾಲ್ ಉಳಿಕೆಗಳು ಅಥವಾ ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ನ ಮೇಲೆ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಮೂಲ ರಚನೆಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ (10.17 ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ-R ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ) ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಅಥವಾ N- ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್‌ನಂಥ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಅಥವಾ D- ಅಲನೀನ್‌ನ ಉಳಿಕೆಗಳಿರಬಹುದು.

ಭಿತ್ತಿಯ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಯಾವ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೂ ಒಳಪಡಿಸದೆ, ಸಣ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಸ್ಕರಣದ ಮೂಲಕ ಟೈಖೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಭಿತ್ತಿಯಿಂದತೆಗೆಯಬಹುದು. ಮ್ಯುರಾಮಿಲ್ ಉಳಿಕೆಗಳ $-CH_2OH$ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾದ ಫ್ಯಾಸ್ಫೊಡೈಎಸ್ಟರ್

ಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಮ್ಯುರೆನ್‌ಗೆ ಅವು ಸಹಸಂಯೋಗ ಸಮರ್ಥವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇತ್ತೀಚಿನ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 10.15: ಬಾಕ್ಟೊಪ್ರೆನಾಲ್‌ನ ರಚನೆ

ಅವುಗಳ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸರಪಣಿಗೆ CDP- ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ ಟೈಕೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ :

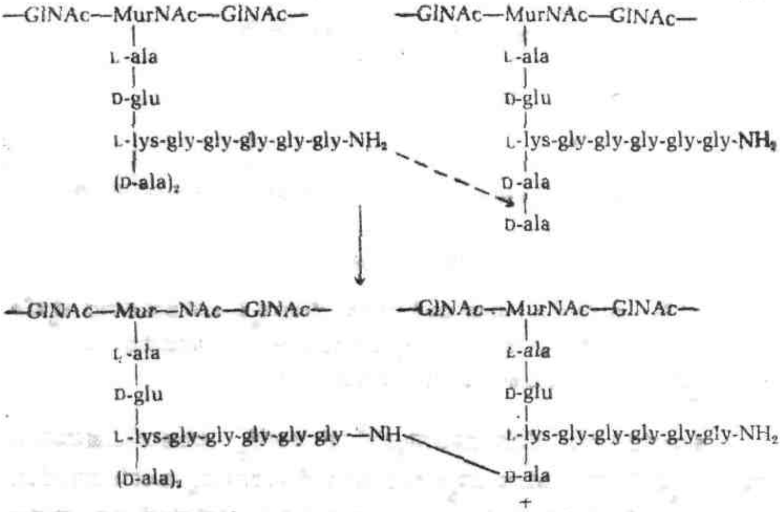
ಗ್ಲಿಸರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್ $+$CTP $\rightarrow$ CDP- ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ $+$P$-$P CDP-ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ $+$ (ಗ್ಲಿಸೆರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್) $\rightarrow$CMP $+$ (ಗ್ಲಿಸರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್) $+ 1$

ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳೂ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳು ಒಂದೊಂದು ಗುಂಪಿಗೇ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿವೆ. ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾದ ಭಿತ್ತಿ ಅಂಶಗಳ ಸಕ್ಕರೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪುಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 10.6ರಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ; ಇಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಂಪು-ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಪೊಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳು

ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಒಣತೂಕದ ಶೇಕಡಾ 80 ಭಾಗವಾಗುವ ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಋಜು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಭಿತ್ತಿಯ ಹೊರಗಿನ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲಿಪೊಪ್ರೊಟೀನ್ ಮತ್ತು ಲಿಪೊ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳಿವೆ. ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಲಿಪೊಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಈ ಭಿತ್ತಿ ಅಂಶವು ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದೈಹಿಕ ಜೈವಿಜರೋಧಕದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಕರುಳಿನ ಗುಂಪಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿದೆ. ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಲಿಪೊಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳ ಜೈವಿಜರೋಧಕದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೋರುವಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ರಸಿಕೆ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದ ತಳಿಗಳನ್ನು ಮೇಲಿನ ಗುಣದ ಆಧಾರದಿಂದ

ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹೀಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಇತರ ದೃಶ್ಯರೂಪೀಯ ಆಧಾರಗಳಿಂದ ಕೇವಲ ಆರು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದಾದರೂ 1000 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಸಿಕೆ ಮಾದರಿಗಳಿರುವುದಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಈ ಜಾತೀಯ ಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರ ಸೋಂಕಿನ ಮುಖ್ಯ ನಿಯೋಗಿಗಳಾಗಿವೆ. ರಸಿಕೆ ಮಾದರಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ

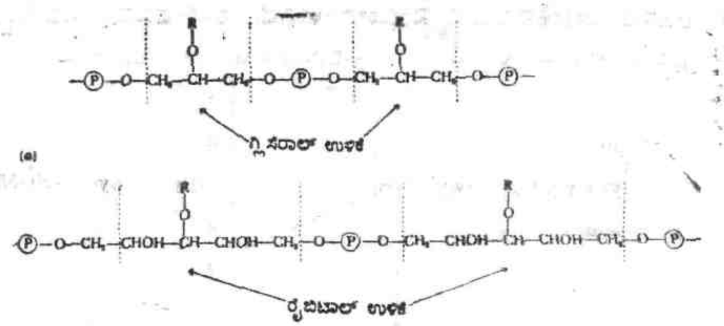


ಚಿತ್ರ 10.16: ಸ್ಟ. ಆರಿಯಸ್ ಭಿತ್ತಿಯ ಮುರೈನ್ ಪದರದಲ್ಲಿ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳಅಡ್ಡ-ಬಂಧನ ಎರಡನೆಯ ಸರಪಣಿಯ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಅಂತ್ಯದ D—ಅಲನೀನ್ ಉಳಿಕೆಗಳ ಮಧ್ಯೆಯಿರುವ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧನಕ್ಕೆ, ಒಂದು ಸರಪಣಿಯ ಮೇಲಿನ ಗ್ಲೈಸಿನ್‌ನ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪಿನ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೆಪ್ಟಿಡೀಕರಣದಿಂದ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ D—ಅಲನೀನ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.6 ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳ ಮೋನೊಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಅಂಶಗಳು

ಜಾತಿ	ಮೋನೊಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳು
ಪ್ರೊಪಿಯೊನಿಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್	
ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕಾಕಸ್ ಲ್ಯಾಕ್ಟೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್	ರ್‍ಯಾಮ್ನೋಸ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್,
ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ	ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್, ಮಾನ್ನೋಸ್
ಕೊರಿನಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ	ಅರಾಬಿನೋಸ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್
ಮೈಕೋ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ, ನೊಕಾರ್ಡಿಯ	ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್, ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್
ಆರ್ಥ್ರೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್	ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್
ಮೈಕ್ರೊಕಾಕಸ್, ಸ್ಟೆಫೈಲೋಕಾಕಸ್	ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್

ಯಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಂತರ್ ರಚಿತ ಪಟ್ಟಿಯು ರೋಗವು ಹೊರಗೆ ಹರಡುವುದರ ಸರಪಣಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿಗೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಜಾತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಗಾಢವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.17: ಪಾಲಿಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ರೇಖಾತ್ಮಕ ಬಹುತಯಗಳಾದ ಟೈಕೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ರಚನೆ. (a) ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಟೈಕೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸರಪಣಿಯ ಭಾಗ (b) ಒಂದು ರೈಬಿಟಾಲ್ ಟೈಕೊಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸರಪಣಿಯ ಭಾಗ.

ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಲಿಪೊ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಅಂತರ್-ವಿಷವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ; ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿಯ ರಕ್ತ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಗೆ ಇದು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಜ್ವರ ಹಾಗೂ ತೀವ್ರ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆಘಾತ ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕ ರಕ್ತಸ್ರಾವದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿವೆ.

ಭಿತ್ತಿಯ ಲಿಪೊ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಅನ್ನು ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಲಿಪಿಡ್(ಲಿಪಿಡ್ A) ಹಾಗೂ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಒಂದನ್ನು ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು. ಇವೆರಡರಲ್ಲೂ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಗುಂಪಿಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಂತರ್ ವಿಷವಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಲ್ಲ. ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಜರೋಧಕ ನಿರ್ಧಾರಕಗಳಿವೆ. ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಭಿತ್ತಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹನ್ನೆರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಘಟಕ ಸಕ್ಕರೆಗಳಿವೆ. ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ತಳಿಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಐದು ಘಟಕ ಸಕ್ಕರೆಗಳಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ; ಉಳಿದವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವಂತಹವು. ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಭೇದದ ತಳಿಗಳನ್ನು ಹಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಿತ್ತಿ

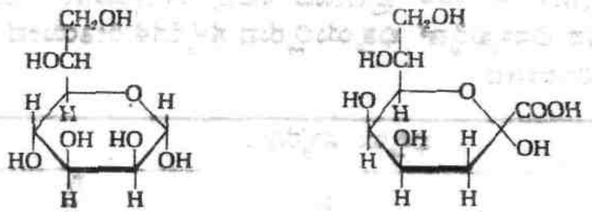
ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾದರಿಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು (ಕೋಷ್ಟಕ 10.7). ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಿತ್ತಿ ರಸಿಕೆ ಮಾದರಿಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.7 ಎ. ಕೊಲಿ ಪ್ರಭೇದದ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾದರಿಗಳು. ಲಿಪೊಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ರೀತಿಯಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ

	ಭಿತ್ತಿಯ ಸಕ್ಕರೆಗಳು										
ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾದರಿ	ಗ್ಲುಕೋಸ್	ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್	ಹೆಪ್ಟೋಸ್	ಗ್ಲುಕೋಸಾಮೈನ್	2-ಕೀಟೋ-3-ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ಆಕ್ಟೋನೇಟ್	ರ್ಯಾಮ್ನೋಸ್	ಮ್ಯಾನೋಸ್	ರೈಬೋಸ್	6-ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ಟ್ಯಾಲೋಸ್	ಕೋಲಿಟೋಸ್	ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸಾಮೈನ್
I	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–
II	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	+
III	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–
IV	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–	+
V	+	+	+	+	+	–	+	–	–	–	–
VI	+	+	+	+	+	–	+	–	–	–	+
VII	+	+	+	+	+	–	–	+	–	–	–
VIII	+	+	+	+	+	–	–	+	–	–	+

ರಸಿಕೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯು ಸಕ್ಕರೆಗಳಿರುವ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವ ಪಕ್ಕದ–ಸರಪಣಿ ಭಾಗದೊಂದಿಗೆ, ಗ್ಲುಕೋಸ್, ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್, N-ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್, 2–ಕೀಟೊ-3–ಡಿ ಆಕ್ಸಿ ಆಕ್ಟೊನೇಟ್ ಮತ್ತು ಹೆಪ್ಟೋನ್ ಗಳಿರುವ (ಚಿತ್ರ 10.13) ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿವೆಯೆಂದು ಮೇಲಿನ ಅಂಶಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕರುಳಿನ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ S→R ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿದ, ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ರಚನೆಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ಸಿಕ್ಕಿದೆ. ಅವುಗಳ ಸಮುದಾಯಗಳಲ್ಲಿನ ಸುಮಾರಾಗಿ ಒರಟಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ, R-ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು, ತಾವು ಯಾವ ರಸಿಕೆಮಾದರಿಯಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದುವೋ, ಅದರ ಜೈವಿಜರೋಧಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾ

ಖರೈಡ್‌ಗಳು, ಕೇಂದ್ರಭಾಗದ ಕೇವಲ ಐದೇ ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.19ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿರುವಂತೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.



ಹೆಪ್ಟೋಸ್ 2-ಕೀಟೊ-3-ಡೀಆಕ್ಸಿಆಕ್ಟೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲ

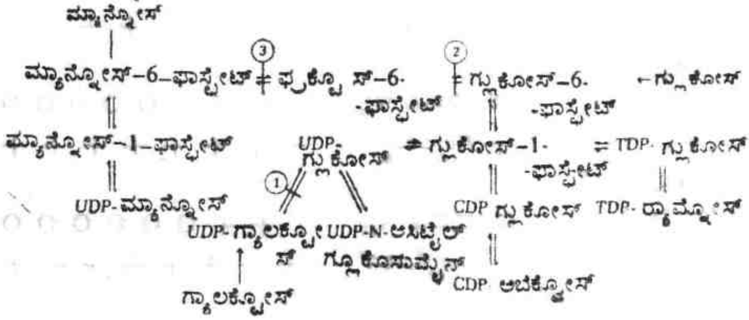
ಚಿತ್ರ 10.18: ಲಿಪೊಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡಾ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದ C_7 ಮತ್ತು C_8 ಅಂಶಗಳ ರಚನೆಗಳು

N-ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೊಸಾಮೈನ್
ಲಿಪಿಡ್A— ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಹೆಪ್ಟೋಸ್
ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಕೀಟೊ ಡೀಆಕ್ಸಿಆಕ್ಟೊನೇಟ್ I
ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್
ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಗಳು
(ವಿಧ-ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಕ್ಕರೆಗಳು)

ಚಿತ್ರ 10.19: ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿ ಲಿಪೊಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ನ ರಚನೆಯ ಸಾಂಕೇತಿಕ ಚಿತ್ರ

R ವಿಧದ ಅಪ್ರಚೋದಿತ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳಂತೆ ಭಿತ್ತಿಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ರಚನಾ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳ ಉಪಯೋಗವು ಖಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಅವು ಜೀವಿಸಿರಲು ಯಾವ ತೊಂದರೆಯನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡದಂತೆ, ಅವುಗಳ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್‌ನ ಭಿತ್ತಿಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದರಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಐದು ಕೇಂದ್ರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಈ ಪ್ರಭೇದದ ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, D-ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್, ಮಾನೊಡೀಆಕ್ಸಿ ಹೆಕ್ಸೋಸ್–ಎಲ್ ರ್‍ಯಾಮ್ನೋಸ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಡೈಡಿಆಕ್ಸಿ ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಅಬೆಕ್ವೋಸ್‌ಗಳಿವೆ.

ಸಾ. ಎಸ್. ಟೈಫಿಮ್ಯುರಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿನ ಹೆಕ್ಸೋಸ್‌ಗಳ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಅಂತರ್ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.20 ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಪೂರ್ವರೂಪಗಳ ಕೆಳಗೆ ಗೆರೆ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಭಿತ್ತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಶರ್ಕರಶಿಷ್ಟ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿನ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯ ವಿಲಕ್ಷಣಗಳ ನೆಲೆಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಕಾಡು ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ನರಚನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಯಾವ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನೂ ಪೋಷಕವಾಗಿ ಹೊಂದಿರದ ಪೋಷಕದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು 10.8ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನೂ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.20: ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲ ಟೈಫಿಮುರಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಅಂತರ್ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು. ಕೆಳಗೆ ಎರಡು ಗೆರೆ ಹಾಕಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಕಾಡುರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಎಲ್ಲ ಸಕ್ಕರೆ ಸಾಧಿತಗಳನ್ನೂ ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಮೂಲಕ, ಕೋಶದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಚಯಾಪಚಯ ಅಥವಾ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ನಿಧಿಯಿಂದ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಗ್ಲುಕೋಸ್, ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್ ಅಥವಾ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ (ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಗೆರೆ ಹಾಕಿರುವ)ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಒಂದು ಪೋಷಕವಾಗಿ ಒದಗಿಸಿದರೆ, ಪಡೆಯಬಹುದು. ಗೊತ್ತಾಗಿರುವ ಮೂರು ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯ ವಿಲಕ್ಷಣಗಳ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. 1. CDP-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಎಪಿಮರೇಸ್: 2. ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಐಸೊಮರೇಸ್: 3. ಫಾಸ್ಫೋಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್ ಐಸೊಮೆರೇಸ್.

UDP-gal ಎಪಿಮೆರೇಸ್ ರಹಿತ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಗಮನಿಸುವುದರಿಂದ ಕೋಶವು UDP-gal ಅನ್ನು ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರ್ಯಾಯ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ನಿಧಿಯಿಂದ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದನ್ನು ಮೇಲಿನ ಕಿಣ್ವದ ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆಯು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ತಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ10.20

ಕೋಷ್ಟಕ 10.8 ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲ ಟೈಫಿಮ್ಯುರಿಯಮ್‌ನ ಕಾಡುರೀತಿಯದರಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಕೆಲವು ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳ ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ನ ರಚನೆ. ಈ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ

ತಳಿ	ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟ ಸೇರಿಕೆಗಳು	ᵃಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಘಟಕ ಸಕ್ಕರೆಗಳುᵃ KDO hep glu gal GNAC man-rha abc
ಕಾಡು ರೀತಿ		
ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು	ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ	+ + + + + + + +
D-P ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಎಪಿಮೆರೇಸ್	ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ	+ + + O O O O O
ಋಣ (ಕಿಣ್ವ 1)	+ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್	+ + + + + + + +
ಫಾಸ್ಫೊಗ್ಲುಕೋಸ್ ಐಸೊಮೆರೇಸ್	ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ	+ + O O O O O O
ಋಣ (ಕಿಣ್ವ 2)	+ ಗ್ಲೂಕೋಸ್	+ + + + + + + +
ಫಾಸ್ಫೋಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್ ಐಸೊಮೆರೇಸ್	ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ	+ + + + + O O O
ಋಣ (ಕಿಣ್ವ 3)	+ ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್	+ + + + + + + +

a: KDO, 2-ಕೀಟೋ-3-ಡೀ ಆಕ್ಸಿಆಕ್ಟುಲೊಸೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲ; hep, ಹೆಪ್ಟೋಸ್; glu ಗ್ಲುಕೋಸ್; galt ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್; GNAC N– ಅಸಿಟೈಲ್‌ಗ್ಲುಕೋಸಾಮೈನ್; man ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್; rha ರ್ಯಾಮ್ನೋಸ್; abc ಅಬೆಕ್ವೋಸ್.

ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಇಲ್ಲದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತವು ಬೆಳೆದಾಗ ಅದರ ಲಿಪೊ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ನೊಳಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಅದು ಅಸಮರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ N-ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲುಕೋಸಾಮೈನ್, ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್, ರ್ಯಾಮ್ನೋಸ್ ಮತ್ತು ಅಬೆಕ್ವೋಸ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದನ್ನೂ ತಡೆಗಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತಳಿಗೆ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಅನ್ನು (ಇದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ UDP-gal ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಚಿತ್ರ 10.20 ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಉತ್ಪರಿವರ್ತತೆಯ ತಡೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ) ಒದಗಿಸುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಫಾಸ್ಫೋ

ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್ ಐಸೊಮೆರೇಸ್ ರಹಿತ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯು UDP-man ಅನ್ನು ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾರದು. ಅದು ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್ ರ್ಯಾಮ್ನೋಸ್ ಮತ್ತು ಅಬೆಕ್ವೋಸ್‌ಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್‌ಅನ್ನು ಬಾಹ್ಯದಿಂದ ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಕಾಡು ರೀತಿಯ ದೃಶ್ಯ-ರೂಪ ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಫಾಸ್ಫೊಗ್ಲುಕೋಸ್-ಐಸೋಮೆರೇಸ್ ರಹಿತ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತವು ಒಂದು ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ KDO ಮತ್ತು ಹೆಪ್ಟೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳ ಗುಣಗಳು KDO ಮತ್ತು ಹೆಪ್ಟೋಸ್‌ಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಭಿತ್ತಿ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಕ್ಷಣವೇ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸಕ್ಕರೆಯ ಸೇರಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿದರೆ ಇತರ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಸೇರಿಕೆಯನ್ನೂ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕ್ರಮವನ್ನು ಹೀಗೆ ಪುನರ್ ರಚಿಸಬಹುದು.

(KDO-ಹೆಪ್ಟೋಸ್(← ಗ್ಲೂಕೋಸ್← ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್←GNAC←

(ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್) ರಾಮ್ನೋಸ್, ಅಬೆಕ್ವೋಸ್)

"ಕೇಂದ್ರ" ವಿಭಾಗ

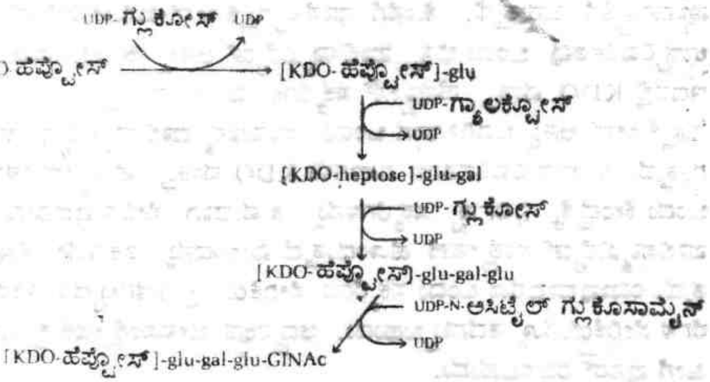
ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿ

ಫಾಸ್ಫೋಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಐಸೊಮೆರೇಸ್ ರಹಿತ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತವು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಲಿಪೊ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಅನ್ನು ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಡೆಸಿದ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಕೇಂದ್ರ ವಿಭಾಗದ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿನ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ (ಚಿತ್ರ 10.20).

ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಗಳು, ಘಟಕ ಏಕತೆಯುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಭಾಗಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿವೆಯೆಂದು ರಚನಾ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಸಾ. ಟೈಫಿಮ್ಯುರಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಭಾಗ ಯಾವುವೆಂದರೆ (-ರ್‍ಯಾಮ್ನೋಸ್—ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್_ಅಬೆಕ್ವೋಸ್-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್).

ಈ ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಬಹುತಯೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ನ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ಕೇಂದ್ರ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲಾ ನೆವಿಂಗ್‌ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಯ ಜೋಡಣೆಯ

ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಾಢವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಭಾಗವು (ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್-ರ್‍ಯಾಮ್ನೋಸ್-ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್)$_n$



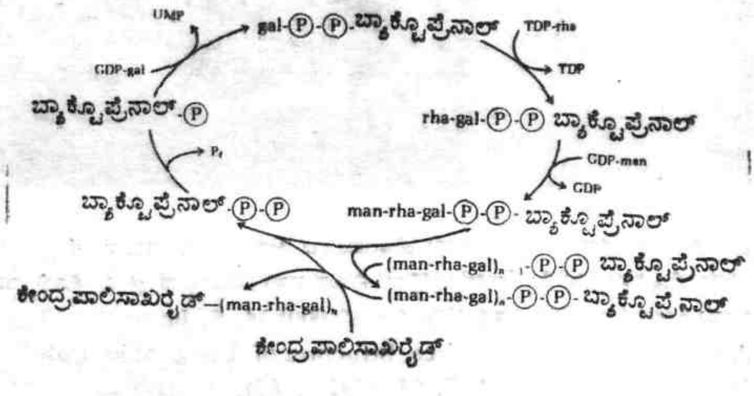
ಚಿತ್ರ 10 21: ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲಾ ಲಿಪೊಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ನ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿನ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟಗಳು

ಚಿತ್ರ 10.22 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಈ ಅಣುವಿನ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ನಂತರಲಿಪೊ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ನ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅದರ ಸೇರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಕ್ರೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿವೆ. ಮ್ಯುರೈನ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಇವು ಅತ್ಯಂತ ಸದೃಶವಾಗಿವೆ. ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಉಪಭಾಗಗಳ ಒಂದು ಕ್ರಮವಾದ ರಚನೆಯಿದ್ದು ಇದು ಪಟಲದಲ್ಲಿ C_{55} ಪಾಲಿಐಸೊಪ್ರೆನಾಯಿಡ್ ವಾಹಕ (ಬ್ಯಾಕ್ಟೋಪ್ರೆನಾಲ್)ಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಪಕ್ಕದ ಸರಪಣಿಯ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ನಂತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೊಪ್ರೆನಾಲ್ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಬಿಡುಗಡೆಯೊಂದಿಗೆ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪಟಲದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಲಿಪಿಡ್ ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಉಪವಿಭಾಗಗಳ ಜೋಡಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಭಿತ್ತಿಯ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬಹುತಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನ 'ತೆರೆದ' ತುದಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರಿಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಜೀವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣವೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಭಿತ್ತಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿಶಾಸ್ತ್ರ

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳ ಅಣುರೂಪದ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯಿಂದ ಊಹಿಸಿದಂತೆಯೇ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅವು ಕ್ರಮವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸ್ಥಳಾಕೃತಿಯನ್ನು

ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಗ್ರಾಂ–ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಭಿತ್ತಿಗಳಿಗೆ, ಬಹಳವಾಗಿ ಸುರುಳಿಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈ ರಚನೆಯಿದೆ (ಚಿತ್ರ 10.23). ಗ್ರಾಂ–ಧನ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾದ ಭಿತ್ತಿಗಳ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶೀಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಅಣುರೂಪದ ಉಪಭಾಗಗಳ ಬಹುಕ್ರಮವಾದ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 10.24) ಈ ಜೋಡಣೆಗಳನ್ನು, ಈಗಲೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

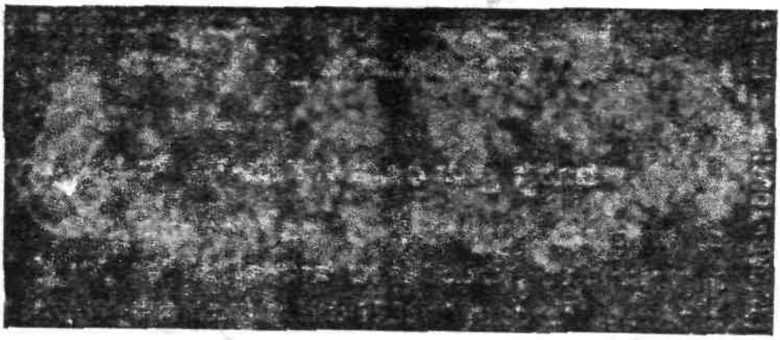


ಚಿತ್ರ 10.22: ಸಾಲ್ಮೊನೆಲ್ಲ ನೆವಿಂಗ್‌ಟನ್‌ನ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಪಕ್ಕ ಸರಪಣಿಯ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ವಿಭಾಗದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮತ್ತು ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯ ಲಿಪೊಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಅದರ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಚಿತ್ರ 10.14 ರೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ)

ಭಿತ್ತಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ರೀತಿ

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರತಿ ಶರೀರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಭಿತ್ತಿಯ ಅಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿ, ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗದಿಂದ, ಸ್ಫುರಣ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಬಣ್ಣದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಭಿತ್ತಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ರೀತಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು. ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಅಂತಹ ಪ್ರತಿ ಶರೀರಿಯನ್ನು ಸವರಿದರೆ, ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಗಳು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ಸ್ಫುರಣಶಕ್ತಿಉಳ್ಳಂತಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಶರೀರಿ ಅಣುಗಳು ಅವು ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೆಲೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಹೊಸ ಭಿತ್ತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೋಶದ ನೇರ ಅವಲೋಕನದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. *ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಕಾಕಸ್ ಪಯೋಜೆನೀಸ್* ಎಂಬ ಗ್ರಾಂ–ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಿತ್ತಿ ಬಹುತಯದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿ

ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವಂತಹ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರತಿ ಶರೀರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಯಿತು. **ಅಂತಹ** ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಗೋಳಾಕಾರದ

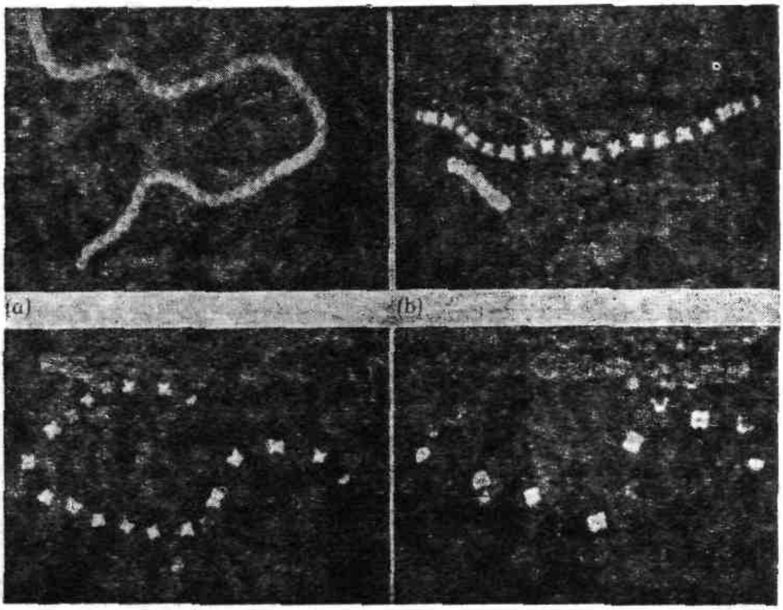


ಚಿತ್ರ 10.23 : ಕೆಲವು ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯ ಹೊರಪದರದ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಮವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಸಿಲಿಕೊಟಂಗ್‌ಸ್ಟೇಟ್‌ನಿಂದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಲೆಮಾಡಿದ ø ಎ. ಕೊಲಿ, ಯ ಒಂದು ಕೋಶದ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ (× 62,000) M. E. Bayar ಮತ್ತು T. F. Anderson ಅವರ The Surface Structure of Escherichia Coli ನಿಂದ Proc Natl. Acad. Sci. U.S. **54**, 1592 (1965).



ಚಿತ್ರ 10.24 : ಕಡಲಿನ ನೈಟ್ರೊಸೊಮೋನಾಸ್‌ನ ಕೋಶ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಶೀತ ಕೆತ್ತನೆ ತಯಾರಿಕೆಯ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಚಿತ್ರ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ (CW) ಕ್ರಮವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ರಚನೆಯನು ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಳಗಿರುವ ಕೋಶಪಟಲ (CM) ದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಕೋಶವನು ಸೀಳಲಾಗಿದೆ (× 130,000). S. W. Watson ಅವರ ಕೃಪೆ.

ಕೋಶದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಇಕ್ವಾಟ್ಟಾದ ಸಮಭಾಜಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಭಿತ್ತಿ ಪದಾರ್ಥ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಎಂದು ತೋರಿಸಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಅನುಕ್ರಮ ಸಂತತಿಯಲ್ಲೂ, ಮುಂಚೆ ತಯಾರಾದ ಭಿತ್ತಿ ಪದಾರ್ಥದ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರಗತಿಪರವಾಗಿ ಹೊಸ ಕಪ್ಪು ಭಾಗಗಳು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 10.25 : ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಕಾಕಸ್ ಪಯೊಜೆನಿಸ್‌ನ ಭಿತ್ತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕ್ರಮವನ್ನು, ಸರಪಣಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೋಶಗಳ ನೀಲಲೋಹಿತಾತೀತ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಮೊದಲೇ ಸ್ಫುರಣಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಪ್ರತಿಶರೀರಿಯಿಂದ ಸವರಲಾಗಿತ್ತು. (a) ಪ್ರತಿಶರೀರಿ ಸಂಸ್ಕರಣ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವಾಗಿವೆ. (b) 15 ನಿಮಿಷಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನಂತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಮಭಾಜಕ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಭಿತ್ತಿ (ಸ್ಫುರಣ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿಲ್ಲದ್ದು) ಬೆಳೆದಿದೆ; ಮುಂಚೆಯೇ ಸ್ಫುರಣ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಪ್ರತಿ ಶರೀರಿಯಿಂದ ಹೆಸರಿಸಲಾದ ಕೋಶಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಟೋಪಿಗಳು ಸ್ಫುರಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. (c) ಮತ್ತು (d) ಕ್ರಮವಾಗಿ 30 ಮತ್ತು 60 ನಿಮಿಷಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನಂತರ ಕೋಶಸರಪಣಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ರೀತಿ R. M. Cole ಮತ್ತು J. J. Hahn ಅವರ 'Cell wall replication in streptoeoccus pyogenes' ನಿಂದ Tcience 135 722 (1962).

ಚಿತ್ರ 10.25ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಸುವಂತೆ ಕೋಶ ಟೋಪಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ಫುರಣ ಮಾಡುವ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹಲವು ಸಂತತಿಗಳವರೆಗೂ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ

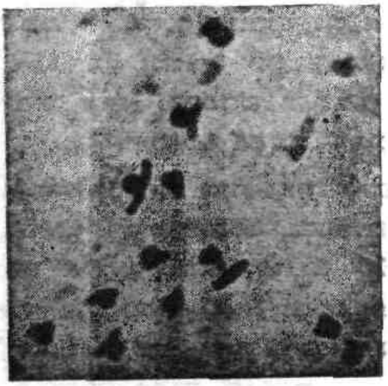
ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೊಂದಿಗೆ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಭಿತ್ತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಸ್ಫುರಣ ಮಾಡುವ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯು ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಭಿತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಹಲವು ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥವು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಭಿತ್ತಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನೆಲೆಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ಎಲ್-ರೂಪಿಗಳ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪ

ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಪೋಷಕಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೇಲೆ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ಮೊನಲಿಫಾರ್ಮಿಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್, ಮಾದರಿಯಲ್ಲದ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲದೆಂದು 1935ರಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಮುದಾಯಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ದಂಡಾಕಾರದ ಕೋಶಗಳ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಅಕ್ರಮ ಆಕಾರದ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಗೋಳಾಕಾರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ರೂಪಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಎಲ್-ರೂಪಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಇವುಗಳ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ರಕ್ತಸಾರದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೇಲೆ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಸ್ಟ್ರೆ. ಮೊನಿಲಿಫಾರ್ಮಿಸ್ ಗಿಂತ ಕೋಶ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಿರುವ ಎಲ್-ರೂಪಿಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನ ಸಹಜೀವಿಗಳು ಅಥವಾ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳೆಂದು ಮೊದಲಲ್ಲಿ ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅವು ಅಪರೂಪ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದಂಡಾಕಾರಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಬಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ನಂತರ ಮೇಲಿನ ನಂಬಿಕೆ ಸುಳ್ಳಾಯಿತು. ಇತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಎಲ್-ರೂಪಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಮುಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ಮೇಲಿನ ಘಟನೆಯು ಕೇವಲ ಸ್ಟ್ರೆಮೊನಿಲಿಫಾರ್ಮಿಸ್‌ಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಿದವು.

ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನಂತರ ಈ ಎಲ್ ರೂಪಿಗಳು ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ಗೆ ನಿರೋಧಕವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಮತ್ತು ಅಭಿಸರಣಾ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಾಳುವಂತಹ ಉಭಯಪ್ರತಿರೋಧಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ಯುಕ್ತ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಆರಿಸಬಹುದೆಂದೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು (ಚಿತ್ರ 10.26). ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿಟ್ಟು ನಂತರ ಅದನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಅವು ಕೂಡಲೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶ ರೂಪಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನಂತರ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದಾಗಲೂ, ಅವು ಎಲ್-ರೂಪದಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯಲು ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು. ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಯದ

ವರೆಗೆ ಬೆಳೆಸಿದರೆ, ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದಾಗ ಎಲ್-ರೂಪಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಆ ರೀತಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾದ ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯು ಭಾಗವೂ ಸಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದಿಂದ ಪಡೆದ ಎಲ್-ರೂಪಿಗಳ ಸ್ಥಿರತೆಯೂ ಕೂಡ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು (ಸ್ಥಿರ ಎಲ್-ರೂಪಿಗಳು) ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹಿಂದಿನ ರೂಪಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 10.26: ಪ್ರೊಟಿಯಸ್ ವಲ್ಗ್ಯಾರಿಸ್‌ನಿಂದ ಎಲ್-ರೂಪಗಳು ಹುಟ್ಟುವಿಕೆ; ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್ ಸಮಕ್ಷಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ದಂಡಾಕಾರದಿಂದ ಗೋಳಾಕಾರವಾಗುತ್ತವೆ. (ಸ್ಥಿತಿವೈದ್ಯುಷ್ಯ. × 2, 450) E. Kellenberger ಮತ್ತು K. Leibermeister ಅದರ ಕೃಪೆ.

ಮ್ಯುರೈನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯದ ಅಡ್ಡ-ಬಂಧನ ಘಟ್ಟದ ನಿಷೇಧಕವಾಗಿ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್ ವರ್ತಿಸುವ ರೀತಿಯಿಂದ, ಎಲ್-ರೂಪಿಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು: ಮ್ಯುರೈನ್ ಪದರದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವ್ಯವಸ್ಥಗೊಂಡಿರುವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಅಭಿಸರಣಾಲಯನವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ತಪ್ಪು ಜೀವಕೋಶ ರೂಪವಿದ್ದರೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುವಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಕೆಲವು ಸ್ಥಿರ ಎಲ್ - ರೂಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಮ್ಯುರೈನ್ ಪದರದ ಅಂಶಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಅಸ್ಥಿರ ಎಲ್ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸ್ಥಿರ ಎಲ್ - ರೂಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಶೇಕಡಾ ಸುಮಾರು 10ರಿಂದ 15 ಭಾಗ). ಹೀಗಲ್ಲದೆ, ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸಾಧಾರಣವಲ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲ

ದಿಂದ ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆಗೆದುಹಾಕಬಹುದು. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಮುರ್ಯಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೀಗೆ ತೆಗೆಯಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಅಂಶಗಳಿಂದ, ಎಲ್‌ರೂಪಿಗಳನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಮ್ಯುರೈನ್ ಅಧಿಚಾಲಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಗಿರುವ ಅಥವಾ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್ ಸಂಸ್ಕರಣದಿಂದ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿರುವಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೇ ಈ ಎಲ್ ರೂಪಿಗಳು. ಮೊದಲನೆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಮ್ಯುರೈನ್ ಪದಾರ್ಥ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಹೊಸ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ಅಕ್ರಮವಾದ ಹಾಗೂ ಸುಸಂಘಟಿತವಲ್ಲದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಮ್ಯುರೈನ್ ಪದರವನ್ನು ಪುನಃ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತವೆ.

ಗ್ರಾಂ-ಧನ ಹಾಗೂ ಗ್ರಾಂ-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೆರಡರಿಂದಲೂ ಎಲ್ಲ ರೂಪಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಲಿಪೊಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್ ಮತ್ತು ಲಿಪೊ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಪದರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುವುದು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ; ಇದೇ, ಭಿತ್ತಿ ಪದರದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶನೀಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಎಲ್ ರೂಪಿಗಳು □ ಜೈವಿಜರೋಧಕಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಅಂಶದಿಂದ ಹಾಗೂ ಹೊರಗಿನ ಭಿತ್ತಿ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಫಾಜ್‌ಗಳಿಗೆ ಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಫಾಜ್‌ಗಳಿಂದ ಸೋಂಕಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶ ಪಟಲ

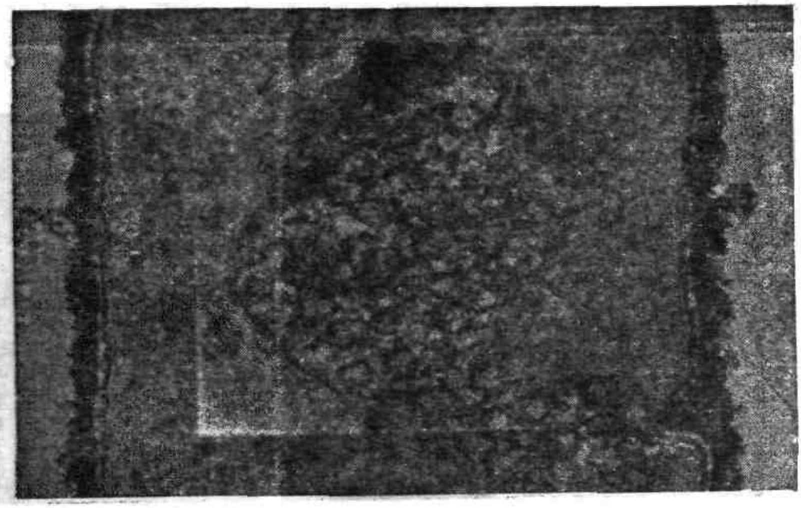
ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶ ಪಟಲದ ಕಾರ್ಯದ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಪೋಷಕಗಳ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದೊಂದೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರವು ಶಕ್ತಿ-ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಪಟಲದ ಸ್ಥೂಲಾಕೃತಿ

ಕೋಶ ಪಟಲವು, ಬೆಳಕು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಕಾಣಿಸಿದಷ್ಟು ತೆಳ್ಳಗಿರು ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನಂತರವೇ ಕೋಶದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಜೋಡಣೆಗಳ ವಿಶದೀಕರಣವು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಪಟಲವು ಒಂದು ಸರಳ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬಾಹ್ಯ ಆಕಾರವು ಪ್ರೊಟೊಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ನ ಪೂರ್ಣ

ಮೇಲ್ಮೈ ಭಿತ್ತಿಯ ಒಳ ಪದರದ ಆಕಾರದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂತಹ ಋಣಕಣದಿಂದ ದಟ್ಟವಾದ ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತದ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಲೆಮಾಡಿದ ಪೂರ್ಣ ಕೋಶಗಳ ಋಣ ಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 10.28). ಫಾಸ್ಫೊಟಂಗ್‌ಸ್ಟಿಕ್



ಚಿತ್ರ 10 27 : ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸಟಿಲಿಸ್‌ನ ತೆಳು ಸೀಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಿಸೊಪವ್ (m ಇರುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಅದು ಕೋಶಪಟಲದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ. W. Van Iterson ಅವರ ಕೃಪೆ

ಕೋಶ ದ್ರವ್ಯದ ವಿಭಾಗದೊಳಗಿನ ಅಂತಃಸ್ಸರಣಗಳಿಂದ ಪಟಲದ ಆಕಾರವು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಅಂತಃಸ್ಸರಣಗಳು ಸ್ವಲ್ಪವಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾಗಿರಬಹುದು ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯದಲ್ಲೇ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಕೋಶದ ಕೇಂದ್ರ ವಿಭಾಗಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿರಬಹುದು.

ವಿವಿಧ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಡ್ಡ ಭಿತ್ತಿ ಉಂಟಾಗುವ ನೆಲೆಗಳ ಹತ್ತಿರ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಅಂತಃಸ್ಸರಣವನ್ನು ಮಿಸೊಸೋಮ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 10.27).

ಮಿಸೊಸೋಮ್‌ಗಳು ಬಹಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಒಳಮಡಿಕೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ತೆಳು ಸೀಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕೋಶ ಪಟಲದಿಂದಲೇ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಂತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಪಟಲಕ್ಕೆ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಸ್ಥೂಲಾಕೃತಿಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು, ಫಾಸ್ಫೊ

ಆವಲ್ಲವು ಕೋಶ ದ್ರವ್ಯದೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರದು. ಆದರೆ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಭಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಪಟಲಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಯಿರುವ ಜಾಗವನ್ನು ತುಂಬುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ತಯಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಋಣ–ಕಲೆಯು ಮಿಸೊಸೋಮ್‌ನೊಳಕ್ಕೆ ಆಳವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದ ರಿಂದ ಈ ರಚನೆಯು ಕೋಶ ಪಟಲದ ಬಹು ಮಡಿಕೆ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಭಾಗ ವೆಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಿಸೊಸೋಮ್ ಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತ

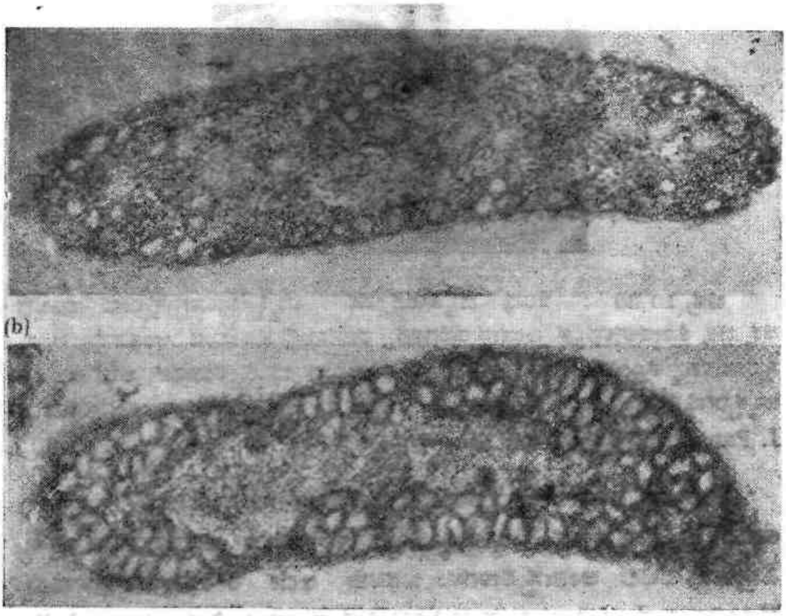


ಚಿತ್ರ 10.28 : ಕಾಲೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಕ್ರಿಸೆಂಟಸ್‌ನ ಮಿಸೊಸೊಮ್‌ಗಳು ಪೂರ್ಣ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಫಾಸ್ಫೋಟಂಗ್‌ಸ್ಟೇಟ್‌ನಿಂದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಲೆಮಾಡಿದ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ ಕೋಶಪಟಲದ ಮಿಸೊಸೊಮಲ್ ಅಂತರ್ಮುಖಿ ಸುರಳಿಗಳನ್ನು ಫಾಸ್ಫೋಟಂಗ್‌ಸ್ಟೇಟ್ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದೆ (×28,160) germaine cohen bezire ಅವರ ಕೃಪೆಯಿಂದ.

ವೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಉಸಿರಾಟ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ; ಇದು ಅಡ್ಡ ಅಡ್ಡಭಿತ್ತಿಯುಂಟಾಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವ ಅಂಗಭಾಗವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯ ನಂತರ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಎರಡನೆಯ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ಕೊಡುವಂತೆ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗಳ ವರ್ಣತಂತವು ಮಿಸೊಸೋಮ್‌ಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಕೋಶ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಿಸೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಪಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ಮಿಸೊಸೋಮ್‌ಗಳಿರದ ಹಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಪ್ರಭೇದ ಗಳ ಮೂಲಕ, ಈ ಅಂಗಭಾಗವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೀವಕೋಶದ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ರಚನಾ ವಸ್ತುವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಪಟಲವಲ್ಲಿ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುವ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ, ಪೂರ್ಣಕೋಶ ದ್ರವ್ಯದಭಾಗವು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕೋಶಕಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಅಥವಾ ಪದರಪದರವಾಗಿರುವ ಪಟಲದಂಥ ಅಂತಃಸ್ಸರಣಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪವು

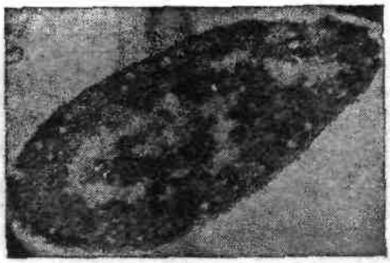
(a)



ಚಿತ್ರ 10.29 : ರೋಡೊಸ್ಪಿರಿಲ್ಲಮ್ ರುಬ್ರಮ್ ಎಂಬ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯುವ್‌ನ ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆಗಳ ಋಣಾಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರಗಳು (× 46,200) ಕೋಶ ಪಟಲದ ಅಂತಃಸ್ಸರಣದ ಮೇಲೆ ಪರಿಸರದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಈ ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. (a) ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ (1000 ಪುಟ್ಟ ಕ್ಯಾಂಡೆಲ್‌ಗಳು) ಬೆಳೆದ ಸಾಕಣೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತನ್ನುಳ್ಳ ಕೋಶ (b) ಮಂದವಾದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ (50 ಪುಟ್ಟ-ಕ್ಯಾಂಡೆಲ್‌ಗಳು) ಬೆಳೆದ ಸಾಕಣೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತನ್ನುಳ್ಳ ಕೋಶ germaine cohon bazire ಕೃಪೆಯಿಂದ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಿರ್ಗಂಧಕ ನೇರಳೆಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಅಂಶಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ, ಬಹಳವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದಬಲ್ಲದು. ಇಂತಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಪಟಲದ ಅಂತಃಸ್ಸರಣದ ಹರವಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ (ಚಿತ್ರ 10.29). ಹೀಗೆ ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೋಶದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಚಟು

ವಟಿಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಪಟಲದ ಮೇಲೆ ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೋ ಆ ಪಟಲವು ಒಳಕ್ಕೆ ಮಡಿಚಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.30 : ಕೆಲವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪಟಲದ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕೋಶಕಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಅಂತಃಸ್ಸರಣಗಳನ್ನು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಹೋಲುವ ಅಂತಹವೇ ಅಂತಃಸ್ಸರಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ, ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಆದ ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್‌ವೈನಿಲ್ಯಾಂಡಿಯ ತೆಳು ಸೀಳಿಕೆಯ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ (10.29 ಚಿತ್ರ ನೋಡಿರಿ) J. Pangborn ಮತ್ತು A. G. Marr ಅವರ ಕೃಪೆ

ಉಸಿರಾಟದ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾದ, ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕೋಶಗಳು ಅಥವಾ ಪದರಪದರಗಳನ್ನುಳ್ಳ ವಿಸ್ತರಣ ಪಟಲ ಅಂತಃಸ್ಸರಣಗಳು ಬಹುಶಃ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಉಸಿರಾಟವಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಆದ ಅಜೊಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ನಲ್ಲಿ, ಬಹುಪಾಲು ನೇರಳೆಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಅಂತಃಸ್ಸರಣಗಳನ್ನು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಹೋಲುವಂಥ ಪದರಪದರವಾಗಿರುವ ಪಟಲ ಅಂತಃಸ್ಸರಣಗಳು ಬಹುಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿವೆ (ಚಿತ್ರ 10.30). ಉಸಿರಾಟವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸಾರಜನಕೀಕರಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪದರಪದರವಾಗಿರುವ ಅಂತಃಸ್ಸರಣಗಳಿವೆ; ಇದನ್ನು ನೈಟ್ರೊಸೊಮೊನಾಸ್ ಯುರೊಪಿಯಗಾಗಿ ಚಿತ್ರ 10–31ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪೋಷಕಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಪಟಲದ ಪಾತ್ರ

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಪೋಷಕಗಳ ಪ್ರವೇಶಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಕಿಣ್ವೀಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರ್‌ಮಿಯೋಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು 1957 ರಲ್ಲಿ ಜಿ. ಎನ್. ಕೊಹೆನ್ ಮತ್ತು ಜೆ. ಮೊಸಾಡ್‌ರವರು

ತೋರಿಸಿದರು; ಎ.ಕೊಲಿ ಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ಸಕ್ಕರೆ ಪರ್ಮಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಶಗಳೆರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ಕಿಣ್ವೀಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೆಂದು ತೋರಿಸಿವೆ. ಕೋಶಮುಕ್ತ ಸಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದಾದರೂ ಇವು ಬಹುಶಃ ಪಟಲದಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 10.31 : ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂ ಪೋಷಿತವಾದ ನೈಟ್ರೊಸೊಮೋನಾಸ್ ಯೂರೋಪಿಯಾದ ತೆಳು ಸೀಳಿಕೆಯ ಋಣ ಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ. ಪಟಲ ಅಂತಃಸ್ಸರಣಗಳನ್ನು ಈ ಸೀಳಿಕೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. (X39,100) S. W. watson ಅವರ ಕೃಪೆ.

ವರ್ಗಾವಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಫಾಸ್ಫೋಇನಾಲ್‌ಪೈರುವೇಟ್ (PEP) ನ ಶಕ್ತಿಭರಿತ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಂಧದಿಂದ ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಒದಗುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ATP ಯಿಂದಲ್ಲ. ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಲ್ಲದ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ವಾಹಕಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗೆ ಕಿಣ್ವೀಯವಾಗಿ ವೇಗವರ್ಧನಗೊಂಡ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿದೆ.

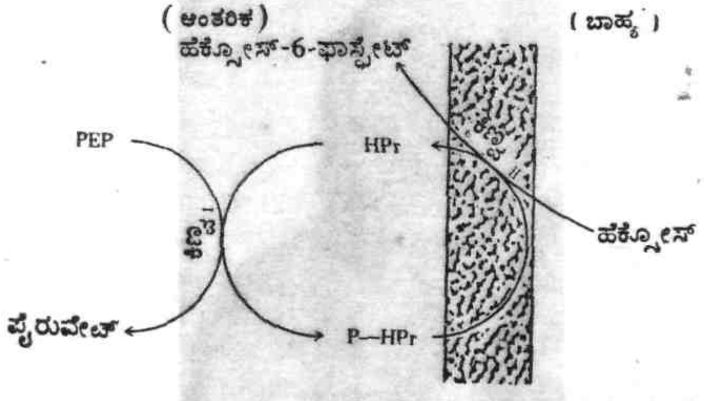
PEP+ ಪ್ರೋಟೀನ್→ + ಪ್ರೋಟೀನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್

ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಈ ಭಾಗದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಲ್ಲದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳ ಇರುವಿಕೆಯಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ಅಥವಾ ವಾಹಕ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಹಲವು ಸಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಕ್ಕರೆಯು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದಾಗಿ ಕಿಣ್ವೀಯವಾಗಿ ವೇಗವರ್ಧಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡನೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಂಡ ವಾಹಕ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಆ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಿಸಲು ತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೋಟೀನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + ಸಕ್ಕರೆ → ಸಕ್ಕರೆ-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ + ಪ್ರೋಟೀನ್

ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪಟಲದೊಳಕ್ಕೆ ಸಕ್ಕರೆಯು ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.32 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.32 : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುವ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಂತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಾಹಕ ಪ್ರೋಟೀನ್ HPr, ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅನ್ನು PEP ಯಿಂದ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ P-HPr ಅನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಂಡ ವಾಹಕವು ನಂತರ ಮುಕ್ತ ಹೆಕ್ಸೋಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಕೋಶ ಪಟಲದ ಹತ್ತಿರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಪಟಲವು ಬಂಧಿಸಿದ ಕಿಣ್ವ (ಕಿಣ್ವ 2)ದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ನಡೆದು ಹೆಕ್ಸೋಸ್ ಅನ್ನು ಹೆಕ್ಸೋಸ್-6-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ತರುತ್ತದೆ.

ಪಿಲಿ

ಹಲವಾರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮೇಲಿರುವ ತಂತುರೂಪದ ಅನುಬಂಧಗಳಾದ ಪಿಲಿಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವವರೆಗೂ ಊಹಿಸಲಾಗಿರಲಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 10.33). ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಲಿಗಳು ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಈ ರಚನೆಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇತರ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಸೇರುವ ಗ್ರಾಮ್-ಋಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲೂ ಪಿಲಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗ್ರಾಮ್-ಧನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ, ಅಗಲದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬಹು ಪಾಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಪಿಲಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಇವು ದಪ್ಪದಲ್ಲಿ 30A (ಒಂದನೇ ವಿಧದ ಪಿಲಿ) ಯಿಂದ 250A (V ನೆಯ ವಿಧದ ಪಿಲಿ) ವರೆಗಿರುತ್ತವೆ. ಇತರ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ದಪ್ಪದ ಪಿಲಿ (300A) ಗಳಿರುವುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಬಹುತೇಕ ಪಿಲಿಗಳು ಕಶಾಂಗಕ್ಕಿಂತ ಗಣನೀಯವಾಗಿಯೇ ತೆಳುವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬಹುಶಃ ಇದರಿಂದಲೇ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಮುನ್ನ ಪಿಲಿಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿರಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧದ ಪಿಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದರಿಂದ ಹಲವು ನೂರುಗಳವರೆಗಿರಬಹುದು.

ಯಾವುದಾದರೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದು ತಳಿಯಲ್ಲಿ ಪಿಲಿಗಳಿರಬಹುದು. ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಪಿಲಿಗಳಿದ್ದರೆ ಒಂದು ವಿಧದ ಪೈಲಸ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಗೆಯ ಪಿಲಿಗಳು ಅದರಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಪಿಲಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಗುಣವನ್ನು ಅನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ವಂಶವಾಹಗಳ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆ ವೇಗಗಳು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತವೆ. ತಳಿಗೆ ಪಿಲಿಗಳು ಒದಗಿಸುವ ಒಂದೇ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗುಣವೆಂದರೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ. ಕೋಶಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕುಲುಕುವಿಕೆ ಗೊಳಗಾಗದಂತಹ ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ಸುಸಂಗತವಾದ ಮೇಲ್ಪ್ಪ ಪೊರೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಕೆಲಸುವ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಕುಲುಕುವಿಕೆಯಿಂದ ಪಿಲಿಗಳನ್ನು ಕೋಶಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ಒಂದನೇ ವಿಧದ ಪಿಲಿಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಇರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಬೇರ್ಪಟ್ಟ 1ನೇ ವಿಧದ ಪಿಲಿಗಳನ್ನು ಶಾಖದಿಂದ ಅಥವಾ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಚದುರಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು (ಪಿಲಿನ್) ರಚಿತವಾಗುತ್ತವೆ; ಇವು ಸುಮಾರು 17,000 ಅಣುತೂಕವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಶೀತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಟಸ್ಥತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ಪುನಃ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ, ಮುಂಚಿನ ಪಿಲಿಗಳಂತೆಯೇ ಇರುವ ರಚನೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮೂಲ ಪೈಲಸ್ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡ ತಂತುವಾಗಿದ್ದು, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20A ಅಗಲದ ಒಂದು 'ರಂಧ್ರ'ವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 10.34).

ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪೈಕಿ, F. ಪಿಲಿಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. F. ಪಿಲಿ ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ವರ್ಗವು ಕೆಲವು ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾಗುವ, ಹೆಚ್ಚಿನ ವರ್ಣತಂತು ಅಂಶಗಳಿಂದ (F ಮತ್ತು R ಅಂಶಗಳು) ಪಿಲಿಗಳ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶಗಳು ತಾವು ಇರುವ ಕೋಶಗಳಿಗೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶೀಯ ದಾತಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂತಹ



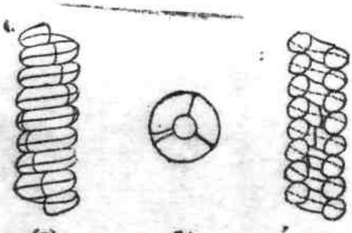
ಚಿತ್ರ 10.33 : ಪಿಲಿಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಎ. ಕೊಲಿಯ ಒಂದು ಕೋಶದ ಲೋಹದ ಛಾಯೆಯುಳ್ಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ (x 13, 530). C. Brinton ಮತ್ತು E. Kellenberger ಅವರ ಕೃಪೆ

ಅಂಶಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳು ಒಂದೇ ಒಂದು ಅಥವಾ ಕೇವಲ ಕೆಲವು F. ಪಿಲಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ; ಆದರೂ ಈ ಅಂಗಭಾಗವನ್ನು, ಕೆಲವು ಫಾಜ್‌ಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ, ಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಇತರ ರೀತಿಯ ಪಿಲಿಗಳಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು.

ಅನುವಂಶೀಯ ದಾತವಾಗಿ ಕೋಶವು ವರ್ತಿಸಲು F. ಪೈಲಸ್ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿದರೂ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿ F. ಪಿಲಿಗಳು ವರ್ತಿಸುವ ಪಾತ್ರವು ಇನ್ನೂ ಚರ್ಚಾಸ್ಪದವಾಗಿದೆ (14ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿರಿ).

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೊಗಳ ಕಶಾಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಕಶಾಂಗಗಳಿಂದ ಚಲನೆ

ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಚಲನೆಯ ಸಾಧನಗಳಿದ್ದರೂ (5ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿರಿ) ಋಜು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯೂ, ಕಶಾಂಗಗಳ ಮೂಲಕದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



(a) (b) (c)

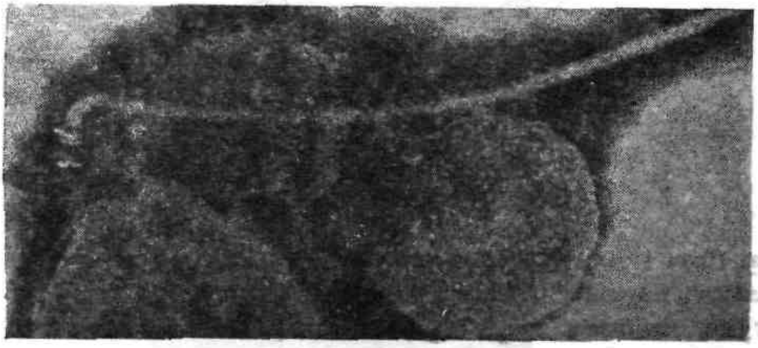
ಚಿತ್ರ 10.34 : ಚಿತ್ರ 10.33ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾದ ಎ. ಕೋಲಿಯ Iನೇ ವಿಧದ ಪೈಲಸ್‌ನ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. (a) ಪಕ್ಕದ ನೋಟ (b) ತುದಿಯ ನೋಟ (c) ಉದ್ದ ಸೀಳಿಕೆ 17,000 ಅಣು ತೂಕದ ತದ್ರೂಪ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿಂದ ಈ ತಂತುರೂಪದ ರಚನೆಯು ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ ಖಾಲಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. (b)ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸುರುಳಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತಿರುವಿನಲ್ಲೂ $3\frac{1}{8}$ ಉಪ ವಿಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸುರುಳಿಯ ಹೊರಗಿನ ವ್ಯಾಸ 70 A ಆಗಿದೆ. 20 ರಿಂದ 25A ವರೆಗೆ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಖಾಲಿಕೇಂದ್ರವಿದೆ. C.C. Brinton, Jr ಕೃಪೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದ ಕಶಾಂಗಗಳ ಅಂಗರಚನೆ

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕಶಾಂಗದ ಬಾಹ್ಯ ಭಾಗದ ಉದ್ದವು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಕೋಶದ ವ್ಯಾಸದ 10 ರಷ್ಟರವರೆಗೂ ಉದ್ದವಿರಬಹುದು. ಅದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರವಾಗಿದೆ. ಈ ಸುರುಳಿಯ ಆಧಿಕ್ಯ ಮತ್ತು ತರಂಗಮಾನಗಳು ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದ ಕಶಾಂಗಗಳ ಅಗಲವು 120ರಿಂದ 185A ವರೆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ (ವಿಬ್ರಿಯೊ, ಕ್ಯಾಂಪಿಲೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್) ಕಶಾಂಗವು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಸುಮಾರು 35 A). ಇದನ್ನು ಸುಮಾರು 75A ದಪ್ಪದ ಒಂದು ವಿಭಿನ್ನ ಕವಚವು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕವಚವು ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಪಟಲದಿಂದ ಹುಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಕೋಶಕ್ಕೆ ಕಶಾಂಗಗಳು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ನಿಖರವಾದ ರೀತಿಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ

ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ ಮತ್ತು ಇದು ಇನ್ನೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಅದರ ತಳ ಅಥವಾ ಅದರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಕಶಾಂಗದ ಸವಾನರೂಪದ ರಚನೆಯು ಸ್ವಲ್ಪ ದಪ್ಪವಾದ ತಳದ ಕೊಂಡಿಯಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಲಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೋಶಗಳ ಅನುಕೂಲಕರ ತಯಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಕೊಂಡಿಯ ತುದಿಗೆ ಸೇರಿದ ಒಂದು ದ್ವಿ-ಕದಿರಿನಾಕಾರದ ರಚನೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. (ಚಿತ್ರ 10.35) ಕೋಶದ ಒಂದು ತುದಿಗೆ, ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ತೂರಿಸಲಾದ



ಚಿತ್ರ 10.35 : ರೊಡೊಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಮ್ ಮೊಲಿಯಾನಮ್ ಎಂಬ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯುಮ್‌ನ ಲಯನದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಳೆ ಮಾಡಿದಾಗ ತೆಗೆದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ. ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗದ ಒಂದು ಕಶಾಂಗದ ತಳದ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. (x 1,51.200). ತಳದ ಕೊಂಡಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಕೂಡಿಕೊಂಡ ಜೊತೆಯಾದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಅಂಶಗಳು ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪಟಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಭಾಗಗಳಾಗಿವೆ. G. Cohen-Bazire ಮತ್ತು J. London ಅವರ Basal Organelles of bacterrial flagella ನಿಂದ J. Bacteriol 94. 458 (1967).

ಕಶಾಂಗದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕುಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಪಿರಿಲ್ಲಾ ಮತ್ತು ಇತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶ ಪಟಲದ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಧ್ರುವ ಪಟಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತೆಳು ಸೀಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 10.36 ಕೋಶದ ಇತರ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ಕಶಾಂಗದ ತಳದ ವಿಭಾಗದ ಪುನರ್ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.37 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಶಾಂಗದ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಕೋಶಗಳಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಭೇಧಿ

ಸುವಿಕೆಯಿಂದ, ಮತ್ತು ನಂತರ ಭೇದಾತ್ಮಕ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ತಯಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕಶಾಂಗದ ಬ್ಯಾಹ್ಯ ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೋಶದೊಳಗೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರುವ, ಅಂಶಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ (ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ) ಪ್ರೋಟೀನ್ ಇರುವ ಭೇಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶ ಬೇರ್ಪಡಿಕೆಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಬಹುದು. ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲಾದ ಕಶಾಂಗಗಳು ತಮ್ಮ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೂಪವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲಾದ ಕಶಾಂಗಗಳ

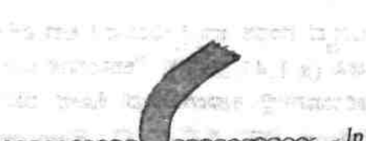


ಚಿತ್ರ 10.36 : ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಗಂಧಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಆದ ಎಕ್ಟೊಥಯೊರೊಡೊಸ್ಪೈರ ಮೊಬಿಲಿಸ್‌ನ ಧೃವದ ಚೋಪಿ (x 1,43.5000). ಕಶಾಂಗಗಳ ಕುಚ್ಚನ್ನು ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಕಶಾಂಗವಿರುವ ಕೋಶ ತುದಿಯ ಹತ್ತಿರ ಈ ರಚನೆ ಇರುತ್ತದೆ. S.W. Watson ಅವರ ಕೃಪೆ. C. C. Remson, S. W. Watson, J. B. Waterbury ಮತ್ತು H. G. Truper ಅವರ Fine Structure of Ectothiorhodospira mobilis ನಿಂದ J. Bacteriol 95 2374 (1968)

ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯನ್ನು 3 ರಿಂದ 4 ರಷ್ಟು pHಗೆ ತಂದಾಗ ಅಥವಾ ಶುದ್ಧಿಕಾರಕಗಳಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದಾಗ ತಂತುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗುತ್ತವೆ. 3,000 ದಿಂದ 40,000 ಅಣುತೂಕವುಳ್ಳ ಕರಗುವಂತಹ ಪ್ರೋಟೀನ್ (ಫ್ಲಜೆಲ್ಲಿನ್) ಆಗ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದು ತಳಿಯ ಕಶಾಂಗವು ಒಂದೇ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಅಣುರೂಪದ ಉಪವಿಭಾಗದಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ರಸಿಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಅಂಶಿಕವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಕಶಾಂಗಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದರಿಂದ, ತಳಿಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಭೇದಗಳು ತಮ್ಮ ಕಶಾಂಗ

ಗಳ (ಮತ್ತು ಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲನ್‌ಗಳ) ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಇದು ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಕಶಾಂಗಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವಂತಹ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಂದ ಸ್ಥಿರಪಟ್ಟಿದೆ. ಆಮ್ಲ ಸಂಸ್ಕರಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲಿನ ಒಂದು ದ್ರಾವಣವನ್ನು 5.3 ರಿಂದ 6.0 ರಷ್ಟು pHಗೆ ಪುನಃ ಹೊಂದಿಸಿದರೆ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ಅಪ್ರಚೋದಿತವಾಗಿ ಪುನಃ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮೂಲ ಕಶಾಂಗಗಳ ರೀತಿಯೇ ಇರುವಂತಹ ಸುರಳಿಯಾಕಾರದ ತಂತುಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪುನಃ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರುವಿಕೆಯ ವೇಗವು ಪ್ಲಾಜೆಲ್ಲಿನ್ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರೀಕೃತ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕಶಾಂಗದ ಬಾಹ್ಯಭಾಗವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಉಪವಿಭಾಗದಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪವಿಭಾಗವು ಕಡಮೆ ಅಣುತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ನಿಗದಿ ವ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ತರಂಗ ಮಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ತಂತುವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಪ್ರಚೋದಿತ ಬಹುತಯೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುಮಾರು 45A ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಗೋಳಾಕಾರದ ಪ್ಲಾಜೆಲ್ಲಿನ್ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ಕಶಾಂಗದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.



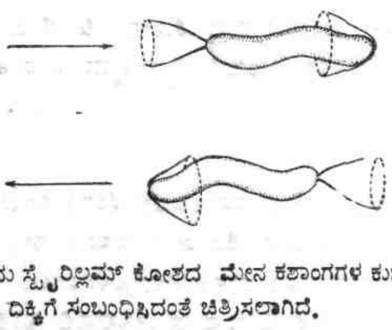
ಚಿತ್ರ 10.37 : ಸ್ಪಿರಿಲ್ಲಮ್ ಕೋಶದ ಕಶಾಂಗದ ತಳದ ಭಾಗವನ್ನು ಪುನರ್ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಕೋಶ ಪಟಲಗಳಿಗೆ ಇದರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. *lp.* ಭಿತ್ತಿಯ ಲಿಪೊಪ್ರೋಟಿನ್ ಪದರ; m ಭಿತ್ತಿಯ ಮುರೈನ್ ಪದರ; cm ಕೋಶ ಪಟಲ. R.G.E. Murray ಅವರ ಕೃಪೆ.

ತದ್ರೂಪ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿಂದ ಅಪೇಚೋದಿತ ಸ್ವತಃ ಜೋಡಣೆಯ ಜೈವಿಕ ರಚನೆ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕಶಾಂಗಗಳು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. ಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಾದರೆ, ಇಂತಹ ಜೋಡಣೆಯಾಗಲು ಬೇಕಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು, ಅವುಗಳ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಪಣಿಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರಚನೆ

ಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವನ್ನು ಎರಡು ಅವಲೋಕನಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಟೈರೊಸಿನ್‌ದ ಒಂದು ಸಮರೂಪಿಯಾದ p ಫ್ಲೂರೋಫಿನೈಲ್ ಅಲನೈನ್ ಅನ್ನು, ಸಾಲ್ಮೋನೆಲ್ಲ ತಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದೆ, ಈ ಸಂಯುಕ್ತವು ಕಶಾಂಗಗಳ ಸಸಾರಜನಕದೊಳಕ್ಕೆ, ಟೈರೊಸಿನ್‌ನ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಶಾಂಗಗಳು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ತರಂಗಮಾನವು ಅದರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೌಲ್ಯದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ, ನೇರವಾದ, ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾದ ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಉತ್ಪರಿವರ್ತನಾ ಬದಲಾವಣೆಯು, ಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲಿನ್ ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಏಕಮಾತ್ರ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಬದಲಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಂದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಶಾಂಗಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಹಲವು ವಿಧದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಸ್ಕರಣಗಳಿಂದ, ಕೋಶಗಳ ಜೀವಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಕುಂದುಬರದಂತೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆದು ಹಾಕಬಹುದು. ಕಶಾಂಗಗಳ ಪುನರ್ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ವೇಗವಾಗಿಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಇವುಗಳು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸಂತತಿಯಲ್ಲೇ ಪುನಃ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಕಶಾಂಗಗಳ ಕಾರ್ಯಕಾರಿ ಪಾತ್ರದ ಖಚಿತವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕಶಾಂಗಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಕೋಶಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಚಲವಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 10.38 : ಒಂದು ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಮ್ ಕೋಶದ ಮೇಣ ಕಶಾಂಗಗಳ ಕುಚ್ಚುಗಳ ತಿರುಗುವಿಕೆಯ ಶಂಕುಗಳನ್ನು ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಶಾಂಗಗಳು ಪುನಃ ಬೆಳೆದಂತೆ ಚಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಪುನಃ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮೊದಲಲ್ಲಿ ಅದರ ಚಲನೆಯು ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಶಾಂಗಗಳು, ಒಂದು ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕೋಶವನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲು, ಸಾಕಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಶಾಂಗಗಳಿಂದ ಚಲನೆಯ ಸ್ವರೂಪ

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದೊಂದೇ ಕಶಾಂಗವು ಅತಿ ತೆಳುವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳ ಕಶಾಂಗಗಳ ಚಲನೆಯು ಅವಲೋಕನಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿವೆ. ಚಲನೆಯ ಮೇಲಿನ ಬಹುಪಾಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಮ್ ಕೋಶದ ಕುಚ್ಚುಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ: ಎರಡೂ ಶಂಕುಗಳು ಮಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ಅವು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 10.38). ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಎರಡು ಕುಚ್ಚುಗಳ ಚಲನೆಯು ಶಂಕುಗಳು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳಾಂತರ ರಚನೆಯು ಬದಲಾಗಿ, ಕೋಶವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಳಾಂತರ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಪ್ರತಿ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಶಾಂಗಗಳ ಕಾರ್ಯಕಾರಿ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು, ಒಂದೇ ಒಂದು ಕಶಾಂಗದ ಕುಚ್ಚನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಗುಣದಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.38). ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತ ಚಲನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಕಶಾಂಗದ ಕುಚ್ಚು ಸುಮಾರು 40rpm ವೇಗದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೋಶವ ದೇಹವು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 12rpm ವೇಗದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತದ. ಚಲನೆಯ ವೇಗವು 50μm/sec ದಷ್ಟು ಆಗಬಹುದು.

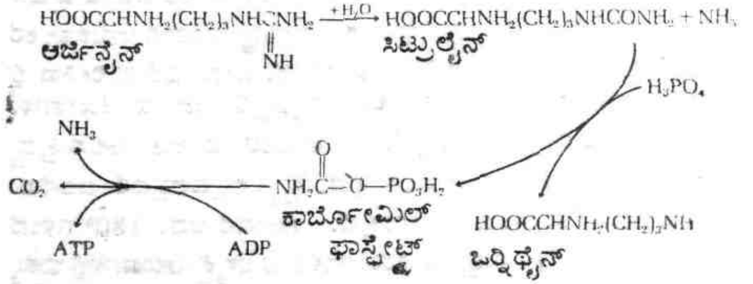
ಕೋಶದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಚಲನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ತೂರಿಸಲಾದ ಕಶಾಂಗಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕೋಶದ ಹಿಂದೆ ಒಂದು 'ಬಾಲ'ವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುವ ಈಜುರೆಕ್ಕೆ ರೀತಿಯ ಚಲನೆ ಇವುಗಳಿಗಿಲ್ಲ.

ಕಶಾಂಗಗಳು ಸಂಕೋಚಿಸಬಲ್ಲ ಸಸಾರಜನಕಗಳೆಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಮಯೊಸಿನ್‌ನಂತೆ (ಮಾಂಸಖಂಡದ ಕೋಶಗಳ ಸಸಾರಜನಕ) ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಆಕಾರದಲ್ಲಿನ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಿಗೊಳಗಾಗಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಆದರೂ ಇದಕ್ಕೆ ನೇರವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯವಿಲ್ಲ; ಮಯೋಸಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ATP ಯೇಸ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ಕಶಾಂಗದಲ್ಲಿ ATP ಯೇಸ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಫಲವಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಕಶಾಂಗಗಳ ಚಲನೆಯ ಯಂತ್ರ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವು ಅಗೋಚರವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಕಶಾಂಗಗಳ ಚಲನೆಯು ಬಹುಶಃ ನೇರವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ATP ಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು

ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಅತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯವು ಸ್ಫುರಣ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸ್ಯೂಡೋಮೋನಾಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ದೊರೆತಿದೆ. ಇತರ ನಿಶ್ಚಿತ ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತೆ, ಈ ಜೀವಿಗಳು ಅವಾಯುಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಚಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೂ, ಅವಾಯುಜೀವಿ ತಯಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ, L -ಅರ್ಜಿನೈನ್ ಅನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಿಂದ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಲಂಬಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಚಲನೆಯ ಕಾಲವು ನೇರವಾಗಿ, ಅರ್ಜಿನೈನ್‌ನ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಸ್ಫುರಣಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸ್ಯೂಡೋಮೋನಾಡ್‌ಗಳ ಅರ್ಜಿನೈನ್-ಪ್ರಚೋದಿತ ಅವಾಯುಜೀವಿ ಚಲನೆಯು, ಅರ್ಜಿನೈನ್‌ನ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅರ್ಜಿನೈನ್ $+ 2H_2O \rightarrow$ ಒರ್ನಿಥೈನ್ $+ NH_3 + CO_2$

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಅದು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ(ಚಿತ್ರ 10.39). ಇದು ಒಂದು ಉತ್ಕರ್ಷಕವಲ್ಲದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ; ಇದರಲ್ಲಿ ATP ಉತ್ಪಾದನೆ ಇರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.39: ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥವಿಷ್ಟದ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣದಿಂದ ATPಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ 'ಅರ್ಜಿನೈನ್‌ಡೈಹೈಡ್ರೋಲೇಸ್' ಎಂಬ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿ.

ಕಶಾಂಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಅನುಚಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು

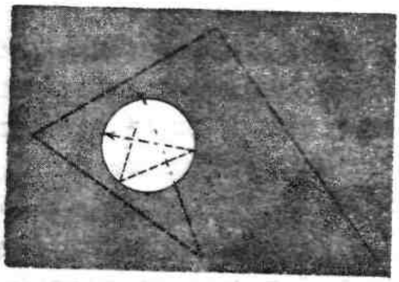
ಕಶಾಂಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸತತವಾದ ಚಲನೆಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿದ್ದು ಎಲ್ಲೋ ವಿರಳವಾಗಿ ಸಕ್ರಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ವಿಲಂಬಿಯನ್ನು ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಭೌತಿಕ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಏರಿಳಿತ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಕೋಶಗಳು, ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿ

ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವಂಥ ಆ ಪರಿಳಿತದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹ ವಾಗುತ್ತವೆ, ಇದನ್ನು ಅನುಚಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಉತ್ತೇಜನ ಒದಗಿಸಿದರೆ (ಉದಾ : ಒಂದು ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವನ್ನು ಅಥವಾ ವಾಯುಜೀವಿಗಳಿಗಾದರೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಿಂದ), ಉಂಟಾ ಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕಾನುಚಲನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ತೋರಿಸುವ ಅನುಚಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವಾತಾನುಚಲನ ಎನ್ನು ತ್ತಾರೆ. ಚಲಿಸುವ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬೆಳಕಿನ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಳಿತಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ಈ ಘಟನೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಾನು ಚಲನ ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಸಮನಾಗಿ ಹರಡಿದ ವಿಲಂಬಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶದ ನಡತೆಯನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯ ಅಥವಾ ಪೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಸೂಕ್ತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಗಮ ನಿಸುವುದರಿಂದ, ಮೇಲಿನ ರೀತಿಯ ಅನುಚಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಪರಿಳಿತ ಪ್ರಮಾಣವು ಇಲ್ಲದಾಗ, ಒಂದು ಕೋಶವು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಾದರೂ ಚಲಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಲ ಪರಿಳಿತ ಪ್ರಮಾ ಣವು ಸ್ಥಾಪಿತವಾದರೆ, ಪರಿಳಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಅನುಕೂಲಕರ ವಾದ ವಿಭಾಗದಿಂದ ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವ ಕೋಶಗಳು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಧಕ್ಕೆ ಚಲನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹ ಕೋಶಗಳು ಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿ ಈಜುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಮುಂಚೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಪುನಃ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಾದಲ್ಲಾದರೆ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿರುಗುಮುರುಗಾಗುತ್ತದೆ. (ಅಂದರೆ ಅದು 180° ಗಳಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ); ಸುತ್ತಲೂ ಕಶಾಂಗಗಳಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಕ್ರಮವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಧಕ್ಕೆ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಗ ಬೇಕಾದರೆ ವಿಯೋಜಿಸುವ ನಿಯೋಗಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವಾಗಿಯೇ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಇಳಿತವನ್ನು ಕೋಶವು ಅನುಭವಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ; ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕನಿಷ್ಟಮಟ್ಟವು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕಾನುಚಲನ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಾನುಚಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಒಂದು ಕೋಶವನ್ನು ಅದರ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಪರಿಳಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಪುನಃ ಪುನಃ ಆಗುವ ಧಕ್ಕೆ

ಚಲನೆಯು ಕೋಶವನ್ನು ಅನಾನುಕೂಲಕರ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಕೋಶವು ಅನುಕೂಲಕರ ವಿಭಾಗವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಚಲಿಸುವ ನಿಜ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಾನುಚಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗವ ರೀತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಅಂಗಭಾಗವಾದ ಕಣ್ಣಿನ ನೆಲೆಯಿದೆ. ಇದು ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಕಡೆಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟನೆಯನ್ನು ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ಅನುಚಲನ ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರಿಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ಅನುಚಲನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಂದಿಗೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ವಾಸ್ತವಾಂಶವನ್ನು ಮಂದವಾಗಿ ಬೆಳಗುವ ಕೋಶಣಗಳ ವಿಲಂಬಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಹಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಳಕು ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 10.40). ಚಲಿಸುವ ಕೋಶಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿಯಿಲ್ಲದೆ ಚಲಿಸಿ



ಚಿತ್ರ 10.40 : 'ಬೆಳಕಿನ ಬಲೆ'ಯು ವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರಕಾಶವಿರುವ ಜಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ (ಬಿಳಿಯ ವೃತ್ತ) ಕತ್ತಲೆಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ನ ವಿಕ್ಷೇಪ ಪಥವನ್ನು ಅಡ್ಡಗೀಟಿರುವ ಸರಳ ರೇಖೆಯು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಾಗಿರುವ ಜಾಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ನಂತರ ಬೆಳಕಾದ ಸ್ಥಳದ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಮಂದವಾದ ಬೆಳಕಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸದಂತೆ ಧಕ್ಕೆ ಚಲನೆಯು ಅವುಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿಲಂಬಿಯಲ್ಲಿನ ಬಹುಪಾಲು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಬಲೆಯು ಹಿಡಿದು ಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟನೆ ಬೇಗನೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಾಗಳ ವಿಲಂಬಿಯ

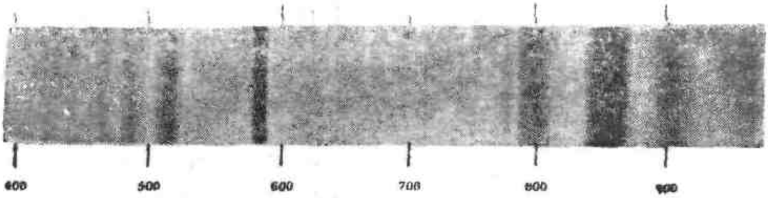
ಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಹತ್ತರಿಂದ ಹದಿನೈದು ನಿಮಿಷಗಳೊಳಗೆ ಪ್ರಕಾಶ ಉಂಟುಮಾಡಿರುವ ಜಾಗದೊಳಗೆ ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಚಲಿಸುವ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದು ತೇವವಾದ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬೆಳಗುವಂತೆ ಮಾಡದೆ, ಆ ತಯಾರಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಿಸಮ್‌ನ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಬೆಳಕನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದರಿಂದುಂಟಾಗುವ ರೋಹಿತದಿಂದ ಬೆಳಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆಗ ಅವುಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯ ಹೀರಿಕೆ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.41). ಪ್ರಕಾಶಾನುಚಲನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರಂಗಮಾನಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದಿದೆ. ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಾನುಚಲನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ರೋಹಿತವು, ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ರೋಹಿತಕ್ಕೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಯನ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಆಮ್ಲಜನಕ ಪರಿಮಿತ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಅದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಮೇಲಿನ ರೀತಿಯೇ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಕೋಶಗಳನ್ನು ತರಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬೇರಿಂಕ್ ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ತೋರಿಸಿದನು. ಈ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕೇವಲ ಪ್ರಸರಣದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಮುಚ್ಚುವ ತೆಳುಗಾಜಿನ ತುದಿಗಳಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತಹ ಒಂದು ತೇವವಾದ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶದ ಆಧಾರದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 10.42). ನಿಶ್ಚಿತ ವಾಯುಜೀವಿಗಳು ಮುಚ್ಚುವ ತೆಳುಗಾಜಿನ ಕಡು ತುದಿಯಲ್ಲಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಅವಾಯು ಜೀವಿಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ದೂರವಿರಲು ತಯಾರಿಕೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಆಂಶಿಕ ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕೆಲವು ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಾಗಳು ಮುಚ್ಚುವ ತೆಳುಗಾಜಿನ ತುದಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಭಾಗದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರವಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಎ ಕೊಲಿಯು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಿಮಿತ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕಾನುಚಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಹಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ

ಪರಿಮಿತ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗೂ ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಹುಮುಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಎರಡು ತತ್ವಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುಗಳ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ

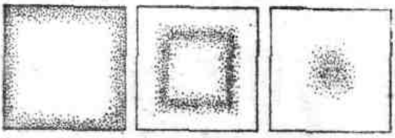


ಚಿತ್ರ 10.41 : ಒಂದು ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟ ಜೀವವಾದ ಒಂದು ಜಾರು ಗಾಜು, ಚಲಿಸುವ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು. ಪ್ರಕಾಶಾನುಚಲಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಶೇಖರ ವಾಗುವ ಬಗೆ. ಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ಹರಿತ್ತು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾರೊಟಿನಾಯ್ಡುಗಳ ಹೀರಿಕೆ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗನು ಗುಣವಾದ ತರಂಗಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. 500 n m ನ ಸುತ್ತಲೂ ಉಂಟಾದ ಕಡಮೆ ಶೇಖರಣೆ ಗಳು ಕ್ಯಾರೊಟಿನಾಯ್ಡ್ ಹೀರಿಕೆ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. 590, 800, 850 ಮತ್ತು 900 m n ನ ಸುತ್ತಲೂ ಉಂಟಾದ ಶೇಖರಣೆಗಳು ಹರಿತ್ತು ಹೀರಿಕೆ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಸ್ಥಾನಗ ಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. J. Buder ಅವರ Zur Biologie des Bakteriopurpurid ನಿಂದ Jahrb, Wiss Boton 58, 525 (1919) Wavelengthy n m ತರಂಗಮಾನ ಗಳು n m.

ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ (ಅಪಚಯದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಅಥವಾ ATP ಯಂಥ) ಧಕ್ಕೆ ಚಲನೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ಪ್ರತಿ ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುವು ಅದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಈ ಚಲನೆಯುಂಟಾಗು ತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆ ತತ್ವವು ಸರಿಯೆಂದು ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಇ. ಕೊಲಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳಾದ ಹಲವಾರು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುವಾದ L–ಸಿರೈನ್‌ನ ಮೊದಲನೆ ಅಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನವಾದರೂ ಪೈರುವೇಟ್ ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಹಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜೀವದ್ರ ವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗದಂತಹ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೊ ಸ್‌ನ ಸಮರೂಪಿಯಾದ ಫ್ಯೂಕೋಸ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್‌ನಷ್ಟೇ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಫ್ಯೂಕೋಸ್‌ನಂತಹ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗದಂತಹ ಒಂದು ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತು

ವಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸಲು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಪೈರುವೇಟ್‌ನಂತಹ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಶಕ್ತಿಮೂಲದಿಂದ ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ.



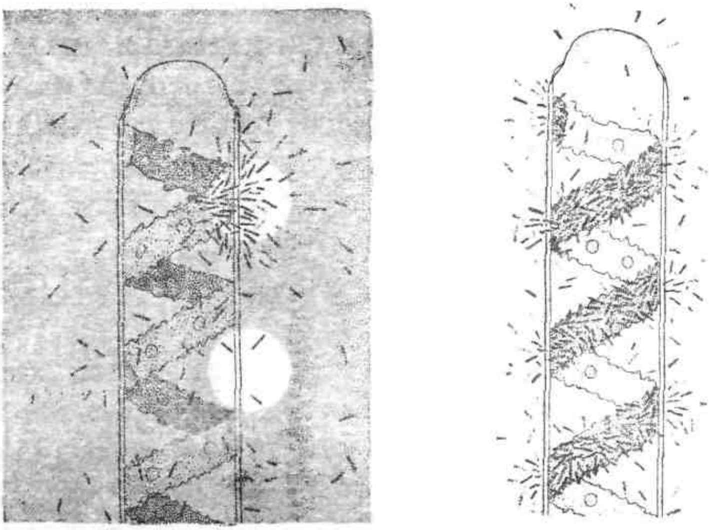
ಚಿತ್ರ 10.42 : ಚಲಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಾತಾನುಚಲನಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಮುಚ್ಚಿದ ತೆಳು ಗಾಜುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಜಾರುಗಾಜುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿಲಂಬಿಗಳನ್ನು ಇಡಲಾಗಿತ್ತು. (a) ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮುಚ್ಚಿದ ತೆಳುಗಾಜಿನ ತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. (b) ತುದಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ವಾಯುಪ್ರಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ (c) ಬದ್ಧ ಅವಾಯುಜೀವಿಗಳು, ಮಧ್ಯ ಅವಾಯುಜೀವಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕಾನುಚಲನ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಬೇರೆ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಎ. ಕೊಲಿಯು ಕಿರಿದಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬಹಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್ ಆಸ್ಪಾರ್ಟೇಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಹಕವಿರುತ್ತದೆ, ಸಿರೈನ್‌ಗೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಹಕವಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಲವು ಸಕ್ಕರೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಗ್ರಾಹಕವಿರುತ್ತದೆ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಗ್ರಾಹಕವು ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್‌ನ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗದಂಥ ಸಮರೂಪಿಯಾದ ಫ್ಯೂಕೋಸ್ ಅನ್ನೂ ಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದನ್ನು ಅವುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗ್ರಾಹಕಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವುದರಿಂದ ಧಕ್ಕೆ ಚಲನೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿಲ್ಲ; ಎ ಕೊಲಿಯು ಧಕ್ಕೆ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಸಮಯ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುವ ಉರುಳಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇದಾದ ನಂತರ ಕೋಶವು ತನಗೆ ಇಷ್ಟಬಂದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಈಜುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಆಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುವಿನ ಬಂಧನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಏಕಾಏಕಿ ಇಳಿತವು ಕೋಶ ಪಟಲದ ಮೂಲಕ ಹರಡುವಂತಹ ಪ್ರಭಾವವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಕಶಾಂಗಗಳ ಚಲನೆಯು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ದಿಕ್ಕು ತಪ್ಪುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಆಮ್ಲಜನಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪ್ರಕಾಶಾನುಚಲನ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕಾನುಚಲನಗಳೊಡನೆ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡಬ್ಲ್ಯು. ಎಂ. ಜೆಲ್‌ಮನ್ ಅವರು ಸಸ್ಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಲು ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಾತಾನುಚಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೂಡ ಉಪ



(a)

ಚಿತ್ರ 10.43 : ಚಲಿಸುವ ವಾಯುಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಾತಾನುಚಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಆಮ್ಲಜನಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶನೀಯವಾಗಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವಿಕೆ (ಎಂ ಲ್‌ಮನ್ ಅವರ ನಂತರ) ಉದ್ದವಾದ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಂತುವಿನಂತಹ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಯಾದ ಸ್ಪೈರೊಗೈರದ ಕೋಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಮುಚ್ಚುವ ಗಾಜಿನ ಕೆಳಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯನ್ನು ಇಡಲಾಗಿತ್ತು. ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳು ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಉತ್ಪಾದಿತವಾದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. a) ಗಾಜಿನ ಮೇಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ಹರಿದ್ರೇಣುವು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಪಾಚಿಯ ಕೋಶ ಭಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಮಾತ್ರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಶೇಖರವಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. (b) ಪೂರ್ಣ ಭಾಗವು ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹರಿದ್ರೇಣುವಿರುವಂತಹ ಕೋಶ ಭಾಗಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಗುಂಪಾಗಿ ಶೇಖರವಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಯೋಗಿಸಿದರು. ನಿಜ ಕೇಂದ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ನೆಲೆಯು ಹರಿದ್ರೇಣುವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮೊದಲ ನೇರ ಸಾಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸಿತು. ಇದನ್ನು 10.43 ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪಟಲಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಲಾದ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಅಂಗಭಾಗಗಳು

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶ ದ್ರವ್ಯದ ಭಾಗವು ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ಥಳೀಯ ಶೇಖರಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಜಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಮನಾಗಿ ರೈಬೊಸೋಮ್‌ಗಳಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಏಕವಲ್ಲದ ಪಟಲಗಳ ಮೂಲಕ ರೈಬೊಸೋಮ್‌ಗಳ ವಿಭಾಗದಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಅಂಗಭಾಗಗಳು, ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕ್ಲೊರೊಬಿಯಂ ಕೋಶಕವು ಹಸಿರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಅಪರೂಪ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಾಗಿ ಹಲವು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳು ದೊಡ್ಡ ದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ವಿರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಕ್ಲೊರೊಬಿಯಂ ಕೋಶಕಗಳು

ಎಲ್ಲ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲೂ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಲಕರಣೆಯು ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಕೋಶ ದ್ರವ್ಯದ ಪಟಲದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಲಕರಣೆಯು ಪದರಗಳ ಅಥವಾ ಕೋಶಕಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೋಶ ದ್ರವ್ಯ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಒಳಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ನೀಲ-ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸಲಕರಣೆಯಿರುವ ಪದರದ ರೀತಿಯ ಪಟಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಬಹುಶಃ ಕೋಶ ಪಟಲದಿಂದ ಹುಟ್ಟಿರಬಹುದು. ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಗಿಂತ ಸಾಕ್ಷ್ಯವು ಇಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಹಸಿರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಲಕರಣೆಯು, ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಅಂತರ್ ಕೋಶ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ಪಟಲದ ಕೆಳಗಿರುವ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಿರುವ ಸಿಗಾರ್ ರೀತಿಯ ಕೋಶಕಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಇರುತ್ತದೆ ಚಿತ್ರ 10.44).

ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಈ ಕೋಶಕ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ 1000 ರಿಂದ 1500 A ಉದ್ದ ಮತ್ತು 500 A ಅಗಲವಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಸುಮಾರು 50 A ದಪ್ಪವಿರುವ ಒಂದು ಏಕಪದರದ

ಪಟಲದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ಪೂರ್ಣ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಈ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶಕದ ಅಂಶಗಳು ಸಮಾನಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸೂಚನೆಗಳೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆಳತೆಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ರಚನೆಯಲ್ಲೂ ಕ್ಲೋರೋಬಿಯಂ ಕೋಶಕಗಳು ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ



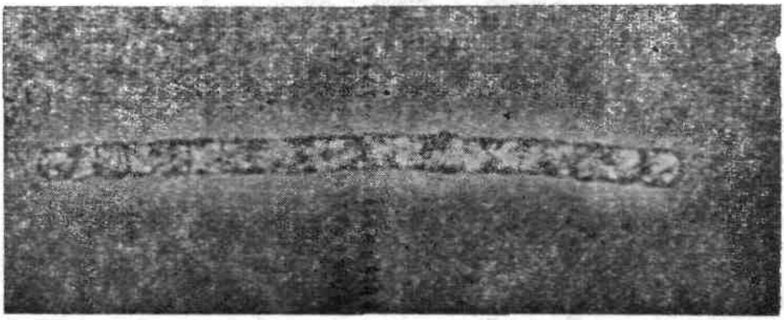
ಚಿತ್ರ 10.44 : ಫಾಸ್ಫೋಟಂಗ್‌ಸ್ಟೇಟ್‌ನಿಂದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಲೆಮಾಡಿ ಕ್ಲೋರೊಬಿಯಮ್ ಕೋಶಗಳ, ಆಂಶಿಕವಾಗಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ತಯಾರಿಕೆಯ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮ (x100, 800) ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳು ಕಲುಷಿತಗೊಂಡು ಬಂದ ರೈಬೊಸೊಮುಗಳಾಗಿವೆ. G. Cohen-Bazire N. pfennig ಮತ್ತು R. Kuniswa ಅವರ 'The fine structure of green bacteria' ನಿಂದ, J. cell. Biol. 22, 207.

ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಿಂದ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಬೇರೆ ರೀತಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಹೀಗಲ್ಲದೆ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಅಂಗಭಾಗದೊಳಗೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕಾರ್ಯದ ಸ್ಥಾನವು ಇರುವ ಒಂದು ಅಪರೂಪ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿವೆ.

ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳು

ಒಂದು ನಿಯಮದಂತೆ, ನೀರಿಗಿಂತ ಕೋಶಗಳೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವ

ಲಂಬಿಸಿದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅವು ಮುಳುಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ತೇಲುವಂತಹ ಕೋಶಗಳಿವೆ. ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಇವು ಮೇಲೇಳುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣಕ್ಕೂ ಗಾಳಿಯ ಕುಹರವೆಂಬ ಒಂದು ವಿಶೇಷ-ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಅಂಗಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಕ್ಕೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಈ ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳು, ಬೆಳಕು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಗುರುತಿಸುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಇವು, ಅಕ್ರಮ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಕ್ರೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 10.45). ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ದೃಗ್ವಿ ಗುಣಗಳಿವೆ; ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾದ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಕಪ್ಪಾಗಿಯೂ, ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬೆಳ್ಳಗೂ ಇವು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಅಂತರ್ ಕೋಶೀಯ ರಚನೆಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಹರಡುವುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.45 : ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತ ವಿಸಂತಹ ನೀಲ-ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಯಾದ ಅಸಿಲ್ಲಾಟೊರಿಯಾದ ಸ್ಥಿತಿ ವೈವೃತ್ಯ ಛಾಯಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ (X1200) ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳನ್ನು (ಅಕ್ರಮವಾದ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳು) ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ Germaine Cohen Bazire ಅವರ ಕೃಪೆ.

ಪೂರ್ವ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಮೂರೂ ಮುಖ್ಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಗುಂಪುಗಳ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳು ವಿರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಅದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲೂ ಇವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಕುಹರಗಳಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ಜಲಚರಗಳಾಗಿವೆ ಬಹುಪಾಲು (ಕೆಲವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು) ಇವು ಅಚಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಬಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶನೀಯ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಇವು

ಕೋಷ್ಟಕ 10.9. ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳಿರುವ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳು

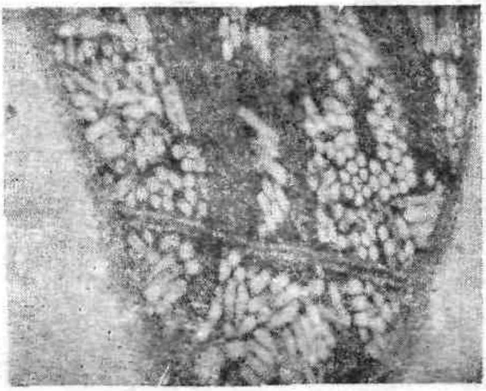
ಗುಂಪು	ಇರುವಿಕೆ
ನೀಲ–ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳು	ಹಲವಾರು ಪಂಗಡಗಳಿಗೆ ಸೇರುವ ಏಕ ಕಣ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಂತುವಿನಂತಹ ಕೆಲವು ಜಾತಿಗಳು (ಉದಾ : ಆಸಿಲ್ಲಾಟೊರಿಯಸ್ಪಿರುಲಿನ, ಅಫಾನಿಜೊಮೆನನ್)
ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು	ಲ್ಯಾಂಪ್ರೊಸಿಸ್ಟಿಸ್ ಅವಿಯೊಬೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಥಯೊಡಿಕ್ಟಿಯನ್
ಹಸಿರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು	ಪೆಲೊಡಿಕ್ಟಿಯನ್
ಅದ್ಯುತಿ ಶಂಶ್ಲೇಷಕ ಯೂಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು	ಹ್ಯಾಲೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ (ಕೆಲವು ತಳಿಗಳು) ಅಂಕ್ಯಾಲೊಮೈಕ್ರೊಬಿಯಮ್

ಶಂಖುವಿನಾಕಾರದ ತುದಿಯಿರುವ ಹಲವು ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ಗಾಳಿಯ ಕೋಶಕಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಂಘಟಿತ ಅಂಗಭಾಗಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ನೀಲಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೋಶಕಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶಕದ ಬಿತ್ತಿಗೂ ಒಂದೇ ಪದರದ ಸುಮಾರು 50 A ದಪ್ಪದ ಪಟಲವಿದೆ. ಈ ಪಟಲಕ್ಕೆ ಕ್ರಮವಾದ, ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನೆಯಿದೆ. ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಕೋಶಕಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಈ ರೀತಿಯ ಕ್ರಮವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಯ ಪಟಲವು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.47).

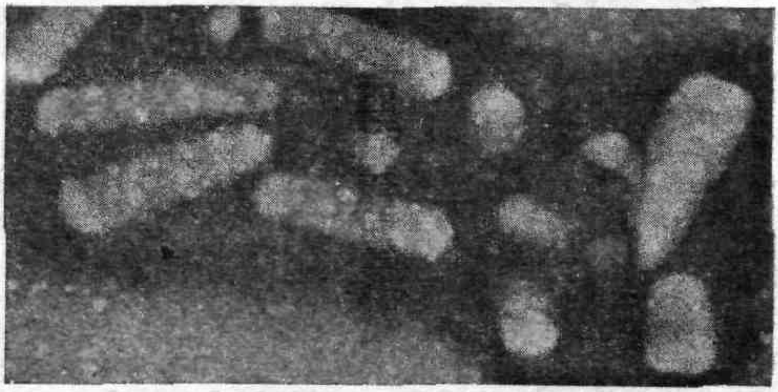
ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯನ್ನು ಏಕಾಏಕಿ ಒತ್ತಡದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿದರೆ ಕೋಶಕಗಳು ಥಟ್ಟನೆ ಮುದುಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ತೇಲುವ ಗುಣದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ದೃಗ್ವಿ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಚಮೆ ನಿಗದಿಯಾದ, ನೇರವಾದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕೋಶಗಳು ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ತೇಲುವಿಕೆಯ ಒಂದು ಅಂಗಭಾಗವೇ ಗಾಳಿಯ ಕುಹರ. ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳಿರುವ ವಾಯುಜೀವಿಗಳು (ಉದಾ : ನೀಲ–ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳು, ಹ್ಯಾಲೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್) ಅವುಗಳ ಕೋಶಗಳ ತೇಲುವ ಸ್ವಭಾವದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವಾಯುಜೀವಿಯ ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಅಥವಾ ಹಸಿರು ಗಂಧಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ವಾಸ್ತವವಲ್ಲ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಳಗಳ ಆಳವಾದ

ಆವಾಯು ಜೀವಿಯ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಇವು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ (ಅಧ್ಯಾಯ 17 ನ್ನು ನೋಡಿರಿ).



ಚಿತ್ರ 10.46 :ಗಾಳಿಕೋಶಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ ಸುತ್ತಾಕಾರದ ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳ (X25800) ಅಂತರ್‌ಕೋಶೀಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.45 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಚಿತ್ರ 10.45ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಆಸಿಲ್ಲಟೊರಿಯಾದ ತೆಳು ಕೊಯ್ತದ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ Germanic Cohen Bazire ಅವರ ಕೃಪೆ.



ಚಿತ್ರ 10.47 :ಯುರಾನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟ್‌ನಿಂದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಲೆ ಮಾಡಿದ ಆಸಿಲ್ಲಾಟೊರಿಯಾದ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ಗಾಳಿಯ-ಕೋಶಕಗಳ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ (X102,600) ಕೋಶಕಗಳನ್ನೂ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಊದಿಕೊಂಡಿವೆ. ಕೋಶಕ ಭಿತ್ತಿಯ ಕ್ರಮವಾದ ಪಟ್ಟಿಯಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ Germanic Cohen Bazire ಅವರ ಕೃಪೆ.

ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೇಲುವಿಕೆಯ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ತೋರಿಕೆ ಯಾವುದೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಕಳೆ. ಕೊಳಗಳಲ್ಲೂ, ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬರುವ ನೀರಿನ ಕಳೆಗಳು ಗಾಳಿಯ ಕುಹರಗಳಿರುವ ನೀಲ–ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಶೇಖರವಾಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಕಳೆಯ ಜೈವಿಕ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಭೇಧಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಳೀಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹವಾಮಾನ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಕಳೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೇಲುತ್ತದೆ. ತರಂಗ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಮುಂಚೆ ಹರಡಲಾದ ಕೋಶಗಳು ಮೇಲ್ಮೆಗೆ ತೇಲಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವಂತಹ ಪೂರ್ಣ ಶಾಂತಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವು ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ತೇಲುತ್ತವೆ.

ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಧದ ಕೋಶದ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಕಂಡು ಬರಬಹುದು; ಇವುಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ಸೇರಿಕೆಗಳಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಸಾವಯವ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಪೂರ್ವಕೇದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಸಾವಯವ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿವೆ. ಇವು ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಅಂತರ್ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯ ನಿಧಿಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಯಾವುವೆಂದರೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಖರೈಡ್‌ಗಳಾದ ಪಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್ ಹಾಗೂ β–ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬ್ಯುಟೆರಿಕ್ ಆಪ್ಲದ ಪಾಲಿಯೆಸ್ಟರ್ ಆದ ಪಾಲಿ-β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬ್ಯುಟಿರಿಕ್ ಆಮ್ಲ. ಮೊದಲನೆ ವರ್ಗದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲಿ-β–ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬ್ಯುಟೆರಿಕ್ ಆಪ್ಲವು ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾಗಿರುವ ತಟಸ್ಥ ಕೊಬ್ಬುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಈ ರೀತಿಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗೆ ಸಮನಾಗಿ, ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲಿ–β–ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬುಟೈರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

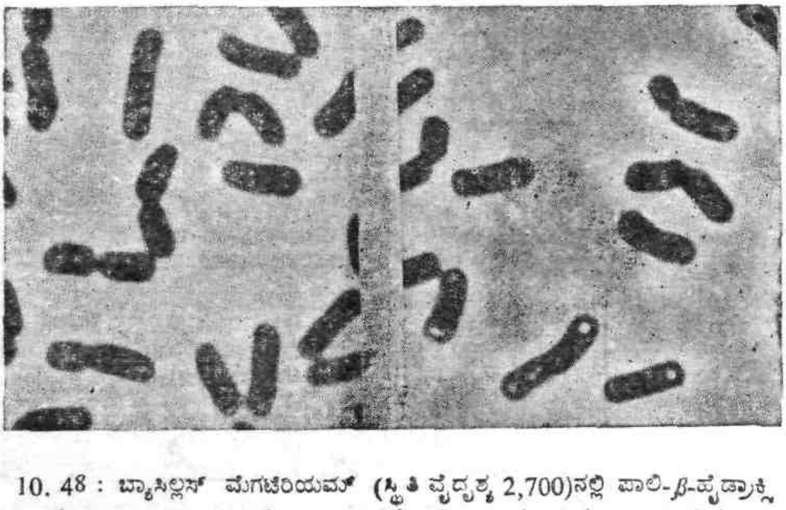
ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮದಂತೆ, ಒಂದುಪ್ರಭೇದ ಅಥವಾ ಗುಂಪು, ಒಂದೇ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕರುಳಿನ

ಗುಂಪಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ಅವಾಯು ಜೀವೀಯ ಬೀಜಕಣ ಉತ್ಪಾದಕಗಳು (ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ) ಗ್ಲೈಕೊಜಿನ್ ಅಥವಾ ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹಲವಾರು ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್‌ಗಳು, ಅಜೊಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಸ್ಪಿರಿಲ್ಲಮ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಪಾಲಿ-β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬ್ಯುಟೆರೇಟನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು, ಎರಡೂ ರೀತಿಯ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲವು. ಇದು ನೇರಳೆಬಣ್ಣದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (ಉದಾ : ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಗುಂಪಿನ ಸ್ಫುರಣ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಪ್ರಭೇದಗಳು) ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಾವಯುವ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪಾಲಿಸಾಖರೈಡ್ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೋಶ ದ್ರವ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹರಡಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಕಾಣಬಹುದಾದ ಆದರೆ ಬೆಳಕು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಕಾಣಲಾಗದಂತಹ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಕಾಯಿಟ್ಟ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು, ಪೊಟಾಷಿಯಂ ಅಯೊಡೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಯೋಡಿನ್‌ನ ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಇದು, ಪಿಷ್ಟದಂತಹ ಕವಲೊಡೆಯದ ಪಾಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಕಡು ನೀಲಿಯ ಕಲೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಗ್ಲೈಕೊಜಿನ್‌ನಂಥ, ಕವಲೊಡೆದ ಪಾಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಕೆಂಪು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಕಲೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪಾಲಿ-β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬ್ಯುಟೈರೇಟ್‌ನ ಸಂಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಬೆಳಕು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಕೋಶದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ. ವಕ್ರೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಕಣಗಳಾಗಿ ಹರಡಿರುವಂತೆ ಇವು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸುಡಾನ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ನಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಕಲೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಗುಣವನ್ನು ಇತರ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲೂ ತಟಸ್ಥ ಕೊಬ್ಬು ಸಂಗ್ರಹಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪಾಲಿ-β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಬ್ಯುಟೆರೇಟ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಲಿಪಿಡ್ ಕಾಯ್ದಿಟ್ಟ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೆಂದು ತಪ್ಪಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕಾಯ್ದಿಡುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಸಾರಜನಕವು ಮಿತಿಗೊಂಡಾಗ, ಇಂಗಾಲ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವು ಇನ್ನೂ ಸಿಗುವಂತಿರುವಾಗ ಅವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸಸಾರಜನಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಗೆ ಅಡಚಣೆ ಉಂಟುಮಾಡುವಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾದ

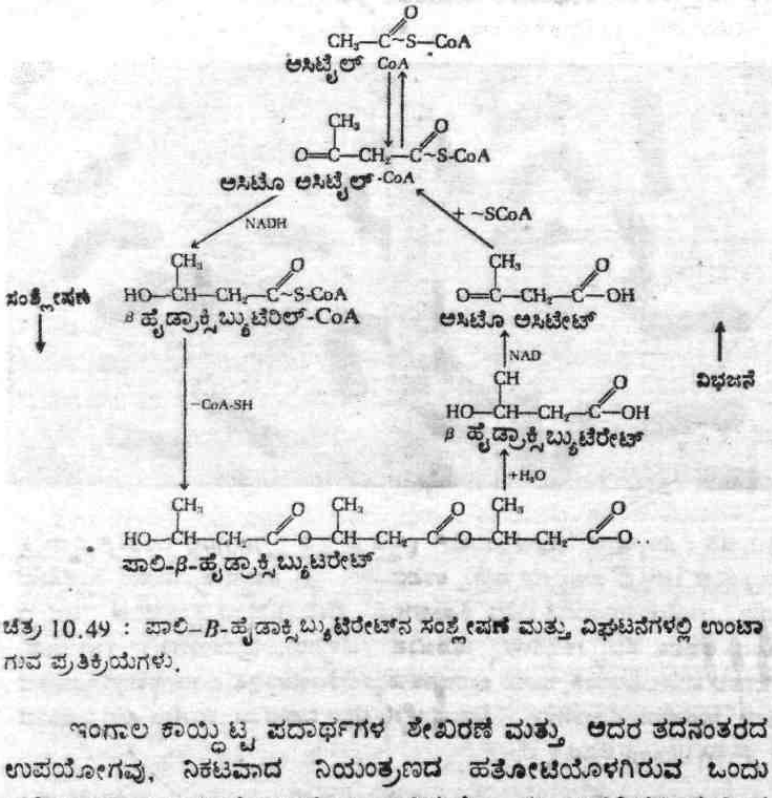
ಇಂಗಾಲದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಕೋಶಗಳು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶದ ಒಣ ತೂಕದ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟಾಗುವವರೆಗೂ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಶೇಖರವಾಗಬಹುದು. ಇಂತಹ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಬಾಹ್ಯ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಾರಜನಕ ಮೂಲವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ (ಉದಾ NH_4cl ಶಾಖ್ರಿಟ್ಟ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 10.48) ಪಾಲಿ-β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ



10. 48 : ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಮೆಗಟೆರಿಯಮ್ (ಸ್ಥಿತಿ ವೈದೃಶ್ಯ 2,700)ನಲ್ಲಿ ಪಾಲಿ-β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಬ್ಯುಟೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗ. (a) ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಅಸಿಟೇಟ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಳೆದ ಕೋಶಗಳೂ ಪಾಲಿ-β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬುಟೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ (ಬೆಳ್ಳಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು.) (b) ಬಾಹ್ಯ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಿರದಂತೆ, ಒಂದು ಸಾರಜನಕ ಮೂಲದೊಂದಿಗೆ 24 ಘಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಒದಗಿಸಿದ ಅದೇ ಸಾಕಣೆಯ ಕೋಶಗಳು, ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಬಹುತಯ ಕಣಗಳು ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿವೆ J. F. Wilkson ಅವರ ಕೃಪೆ.

ಬ್ಯುಟೆರೇಟ್‌ನ ಪಾಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು, ಅಭಿಸರಣಾ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಡವಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಇಂಗಾಲ ಸಂಗ್ರಹವು ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವುದರ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಪಾಲಿ-β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಬುಟ್ರೈರೇಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಹುತಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು, ಒಂದು ಆಮ್ಲೀಯ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಉಪಗುಂಪುಗಳ ನಡುವಣ ಎಸ್ಟರ್ ಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ-β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಬ್ಯುಟೈರಿಕ್

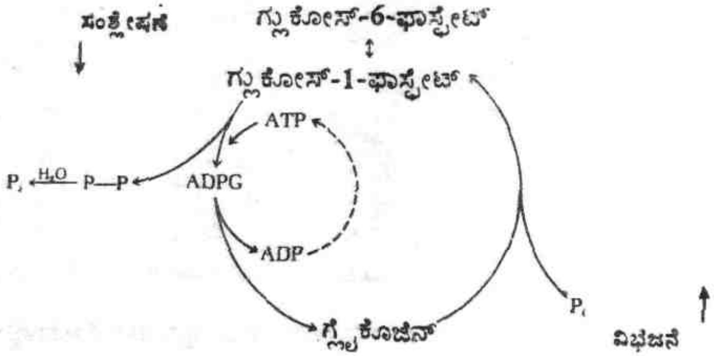
ಆಮ್ಲದ ಮುಕ್ತ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ತೆಗೆದುಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.49). ಹೀಗೆ, ಕೋಶವು ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಮುಕ್ತ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಅಥವಾ–ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಬುಟೈರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್‌ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.49 : ಪಾಲಿ–β-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬ್ಯುಟಿರೇಟ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ವಿಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು.

ಇಂಗಾಲ ಶಾಯ್ದಿಟ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು ಅದರ ತದನಂತರದ ಉಪಯೋಗವು, ನಿಕಟವಾದ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಹತೋಟಿಯೊಳಗಿರುವ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಕಿಣ್ವೀಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು, ಬಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದಾಗುವ ಪಾಲಿ – β – ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬುಟೈರೇಟ್‌ನ. ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಥವಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪದಾರ್ಥವು, ಮೇಧಾಮ್ಲ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಪಕ್ಕದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಪಕ್ಕದ ಮಾರ್ಗದ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 10.50)

ಅದು ಮೂಲ ಬಹುತಂಯ ಕಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಬಹುತಯ ವಿಘಟನೆಗೆ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲಕಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಹುತಯವನ್ನು, Ca^{2+} ಅಯಾನ್‌ಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಪಡೆದಿರುವ ಒಂದು ಕಿಣ್ವದಿಂದ ಕಣಗಳು 'ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತವಾಗುವವರೆಗೂ', ಆಕ್ರಮಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಿಣ್ವ ಸಪಾರಜನಕವನ್ನು ಭೇದಿಬಸಲ್ಲದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಅದರ ಪ್ರಭಾವವು ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದ ಪ್ರಭಾವ



ಚಿತ್ರ 10.50 : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದಾಗುವ ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್‌ನ ಮತ್ತು ವಿಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ.

ದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಂಡ ಕಣಗಳು, ಬಹುತಯವನ್ನು ಒಂದು, ದ್ವಿತಯದ ಎಸ್ಟರ್ ಆಗಿ, ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಡೀಪಾಲಿಮೆರೇಸ್‌ನ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಅನಂತರ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಡೈಮೆರೇಸ್‌ನಿಂದ ಮುಕ್ತ-ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಬುಟೈರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒಂದು ಗಣನೀಯ ಗುಣವೇನೆಂದರೆ, ಡೀಪಾಲಿಮೇರೆಸ್, ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಹುತಯವನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಅಶಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಆಕ್ರಮಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಮೂಲಪದಾರ್ಥಯಾವುದೆಂದರೆ, ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಂಡ ಬಹುತಯ ಕಣ. ಮೂಲ ಬಹುತಯ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಸಂಸ್ಕರಣಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದರಿಂದ (ಉದಾ : ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ್ದು ಕರಗುವಷ್ಟು ಬಿಸಿಮಾಡುವುದರಿಂದ) ಅವುಗಳನ್ನು ಅಂತರ್‌ಕೋಶ ಬಹುತಯ ವಿಭಜನೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಉಪಯೋಗಿಸದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದಾಗುವ ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್‌ನ, ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು, ಗ್ಲುಕೋಸ್ – 1 – ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ATPಗಳ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ADP – ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುತ್ತವೆ.

ADP ಗ್ಲುಕೋಸ್ ನಂತರ ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್ ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ADP ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಫಾಸ್ಫರಿಲೇಸ್‌ನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ, ಗ್ಲುಕೋಸ್ – 1 – ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.51 : ಮಿಥಿಲೀನ್ ಬ್ಲೂನಿಂದ ಕಲೆಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸ್ಪಿರಿಲ್ಲಮ್ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ವಾಲ್ಯುಟಿನ್ ಅನ್ನು ("ಮೆಟಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಕಣಗಳು'') ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ (X 1, 200)- Jeorge Giesberger ಅವರ 'Beitrage zur kenntnis der Gattung spiri. lum Ehbg" ನಿಂದ' (19 36) ಪೇ 46

ವಾಲ್ಯುಟಿನ್ ಹರಳುಗಳು

ಹಲವು ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಹಾಗೂ ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಮಿಥೆಲೀನ್ ಬ್ಲೂನಂಥ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕಲೆ ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದಾದ ವಾಲುಟಿನ್ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 10 51). ಇವು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕಲೆ ಉಂಟು ಮಾಡಿದಾಗ ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗ ಇವು 'ಮೆಟಕ್ರೊಮಾಟಿಕ್ ಪ್ರಭಾವ'ವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ 'ಮೆಟಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಹರಳು'ಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಋಣಕಣಗಳನ್ನು ದಟ್ಟವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರು 20 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ನಿರವಯವ ಪಾಲಿಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಇರುವಿಕೆಯಿಂದ ವಾಲುಟಿನ್ ಹರಳುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೆಟಕ್ರೊಮಾಟಿಕ್ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಪಾಲಿಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಆರ್ಥೋಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸರಪಣಿ ಉದ್ದದ ರೇಖೀಯ ಬಹುತಯುಗಳಾಗಿವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ವಾಲ್ಯುಟಿನ್ ಶೇಖರಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪೋಷಕವನ್ನು ಒದಗಿಸದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ವಾಲ್ಯುಟಿನ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಲ್ಫೇಟ್ ಕಡಮೆಯಿದ್ದಾಗ ವೇಗವಾಗಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಾಲಿಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಲಿಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ಒಂದು ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಪುನಃ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಪಾಲಿಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬಹುಬೇಗ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. 32P ನೊಂದಿಗಿನ ಪಥ ನಿರ್ದೇಶಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೊಳಗೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸೇರಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ತಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಿವಿಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಅಂತರ್‌ಕೋಶ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ನಿಧಿಯಾಗಿ ವಾಲ್ಯುಟಿನ್ ಹರಳುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಪೈರೋಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉಳಿಕೆಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಸೇರಿಕೆಯಿಂದ ಪಾಲಿಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ATP ದಾತವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

$$P-P + ATP \rightarrow P-P-P + ADP$$
$$(-P-)_n + ATP \rightarrow (-P-)_{n+1} + ADP$$

ಪಾಲಿಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ ವಿಘಟನೆಯು ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಹಿಮ್ಮುಖದಿಂದ ಉಂಟಾದರೆ ಅದು ಕೋಶಕ್ಕೆ ATP ಯ ಮೂಲವನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು.

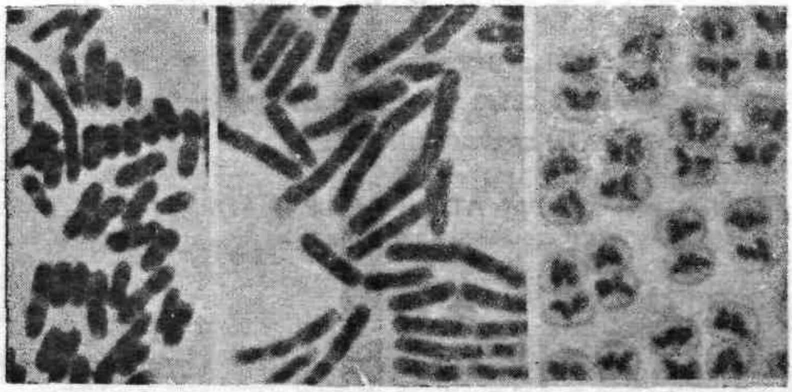
ಗಂಧಕ ಸೇರಿಕೆಗಳು

ನಿರವಯವ ಗಂಧಕದ ಸೇರಿಕೆಯು ಎರಡು ಶರೀರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಇವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಋಣಕಣ ದಾತವಾಗಿ H_2S ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೇರಳೆ ಗಂಧಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ H_2S ಅನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವಾಗಿ 'ಬೆಗ್ಗಿಯಾಟೊವ' ಹಾಗೂ 'ಥಯೊಥ್ರಿಕ್ಸ್'ನಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುವಿನಂತಹ ಅದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಈ ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲೂ ಗಂಧಕದ ಶೇಖರಣೆ ಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಇರುವಾಗ ಈ ಶೇಖರಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾದ ಗಂಧಕ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೇಂದ್ರಕದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಪುನರಾವೃತ್ತಿ

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೇಂದ್ರಕ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆ

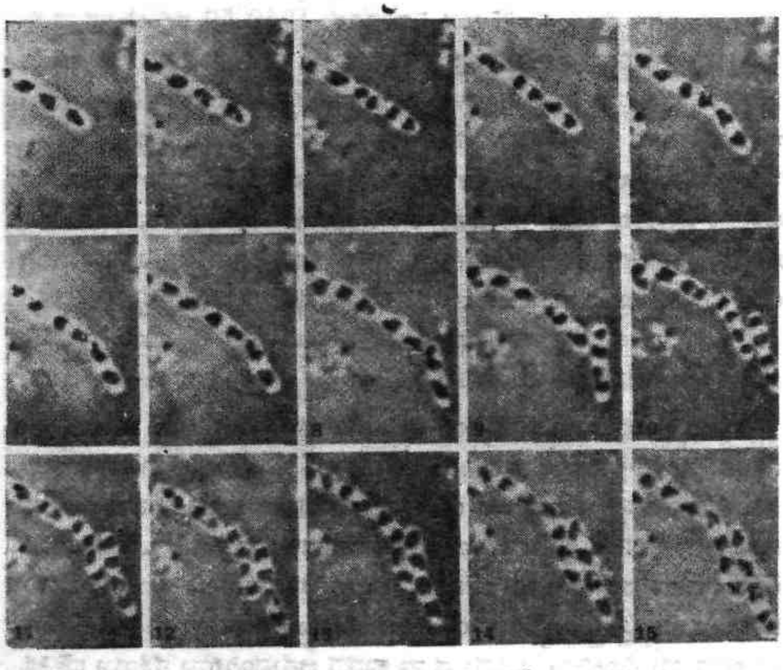
ಒಂದು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಒಂದು ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶದ ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕಲೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಬಣ್ಣವು ಕೋಶದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಸಮನಾಗಿ ಹರಡುತ್ತದೆ. ರೈಬೊಸೊಮ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಇವು ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳ



ಚಿತ್ರ 10.52 ಈ ಕೆಳಗಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೇಂದ್ರಕದ ರಚನೆಗಳ ಕಲೆ ಮಾಡಿದ ತಯಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಬೆಳಕು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. (a) ಪ್ರೋಟಿಯಸ್ ಮಲ್ಗೇರಿಸ್ (X620) ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಮೈಕಾಯ್ಡಿಸ್ (X540); (c) ಗುರುತಿಸಲಾಗದಿರುವ ಕಾಕಸ್ (X 730) C. F. Robinow ಅವರ ಕೃಪೆ.

ಗಿಂತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ RNA ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ RNA ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯುವುವುದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ಹಲವಾರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯಗಳಿಂದ ಕೋಶವು ಸಮವಾಗಿ ಕಲೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕೇಂದ್ರಕಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಅನುವಂಶೀಯ ಸಾಮಗ್ರಿಯೇ ಕೋಶದ ತುಂಬ ಹರಡಿದೆ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ್ದರು.

ಆದರೆ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮೊದಲು RNA ಅನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವಂತಹ HCl ಅಥವಾ ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್‌ನಂತಹ ನಿಯೋಗಿಯಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ನಂತರ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕಲೆ ಮಾಡಿದರೆ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕರ್ಷಕ ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಭಾಗಗಳು ಅಥವಾ ಕೇಂದ್ರಕ ಭಾಗಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 10.52). ಈ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶೀಯ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಇರುವಿಕೆಯು DNAಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ಯೂಲ್ಗೇನ್ ಪ್ರತಿ ನಿಯೋಗಿ



ಚಿತ್ರ 10:53 : ಎ. ಕೊಲಿ ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರಕದ ವಿಭಜನೆಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ಛಾಯಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಚಿತ್ರಗಳು ಕೇಂದ್ರಕ ಮತ್ತು ಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ವಿಭಾಗಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ ದ್ರಾವಣದಲಿ ವಿಲಂಬಿತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಸ್ಥಿತಿ ವೈದೃಶ್ಯ X825) ಈ ಕ್ರಮವಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು 2.5 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ ವಿಭಜನೆಗಳಿಗೆ ಸಮವಾಗುವ 78 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ. D. J. mason ಮತ್ತು D. Powelson ಅವರ ಕೃಪೆ.

ಯೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳ ಕಲೆಯಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಸ್ಥಿರಪಟ್ಟಿದೆ. ಕೋಶಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಸ್ಥಿತಿ ವೈದೃಶ್ಯ

ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೇಂದ್ರಕ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ತಯಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಕ ಭಾಗಗಳ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಎರಡು ಅನುಕ್ರಮ ಕೇಂದ್ರಕ ಭಾಗದ ವಿಭಜನೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಎ. ಕೊಲಿಯ ಸ್ಥಿತಿ-ವೈದೃಶ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ ಸೂಕ್ಷ್ಮನಕ್ಷೆಗಳ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.53ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೇಂದ್ರಕದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ

ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನೀಯ ವಿಧಾನಗಳು 1950-60 ರಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ವೃದ್ಧಿಯಾದವು. ಇದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಕಾಣಬಹುದಾದ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೇಂದ್ರಕಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳಚಿಕ್ಕದಾದ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಆದರೂ DNAಹೆಪ್ಪುಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಲು ಅವಕಾಶವಾಗುವಂತೆ ವಿಧಾನಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವವರೆಗೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ತೆಳು ಸೀಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದಾಗ ಕೇಂದ್ರಕವು ಎಳೆಎಳೆಯಾಗಿರುವ DNA ಯಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಂಡ ಕೋಶಭಾಗದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10. 54) ಕೇಂದ್ರಕಕ್ಕೆ ಸುತ್ತುವರಿಯುವ ಪಟಲವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಉಪರಚನೆಗಳೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೇಂದ್ರಕದ ಈ ಕೋಶ ರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿವರವು ತಿಳಿಯುವ ವೇಳೆಗೆ ಅನುವಂಶೀಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಎ. ಕೊಲಿ ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಅನುವಂಶೀಯ ಬಂಧದ ಗುಂಪಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೇಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಅಂಶ ಅಥವಾ ವರ್ಣತಂತುವಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಅನುವಂಶೀಯ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ಒಂದು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ (ವೃತ್ತಾಕಾರ) ಅನುವಂಶೀಯ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿವೆ (14 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿರಿ) ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಅನುವಂಶೀಯ ನಕ್ಷೆಯು ಭೌತಿಕ ವರ್ಣತಂತುವು ಒಂದು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ರಚನೆಯೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ನೀಡದಿದ್ದರೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಹಾಗೆ ಇರಬಹುದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಹೀಗಾದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೇಂದ್ರಕಗಳ ತೆಳು ಸೀಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಳೆ ಎಳೆಯಾದ DNA ಯು ಮಡಿಚಿಕೊಂಡು ಒತ್ತಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ರಚನೆಯಾಗಿರಬಹುದು.

ಜೆ. ಕೈರ್ನ್ಸ್ 1963ರಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ DNA ಬಿರಿಯುವುದನ್ನು ಅಥವಾ ವಿಘಟನೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದ

ರಲ್ಲಿ ಜಯುಗಳಿಸಿದನು. ಕೋಶಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ DNA ಮಾತ್ರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕ್ರಿಯಾ ಶಕ್ತವಾಗುವಂತೆ 3H – ನಿಂದ ಹೆಸರಿಸಿದ ಥೈಮಿನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಬೆಳೆಸಲಾಯಿತು. ನಂತರ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಗಾಜಿನಿಂದಲೂ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪಟಲ ಶೋಧಕ ಕಾಗದದಿಂದಲೂ ಮುಚ್ಚಿ ಒಂದು ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಯಿತು. ಸೋಡಿಯಂ ಲಾರೈಲ್ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನಂತಹ ಒಂದು ಶುದಿ ಕಾರಕದ ದ್ರಾವಣ ಅಥವಾ ಲೈಸೊಜೈಮ್ ಮತ್ತು ಎಥಿಲಿನ್ ಡೈ ಅಮೈನೊಟೆಟ್ರ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (EDTA) ದ



ಚಿತ್ರ 10.54 ವಿಕಕಣ ಪೂರ್ವಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಯಾದ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸಟಿಲಿಸ್‌ನ ವಿಭಜಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಿಂದು ಕೋಶದ ತೆಳುಸೀಳಿಕೆ (X28,200) n ಕೇಂದ್ರಕಭಾಗ, cm ಕೋಶದ್ರವ್ಯಪಟಲ, cw ಕೋಶಭಿತ್ತಿ. C. F. Robinow ಅವರ ಕೃಪೆ.

ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದರಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೋಶಗಳು ಲಯನವಾದವು. DNA ಯಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಮುಂದಿನ ಸಂಸ್ಕರಣವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪಟಲಶೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಗೂಡಿನೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಡುವಂತೆ ಎಲ್ಲ ಸಂಸ್ಕರಣಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಪದಾರ್ಥವು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕುಲುಕುವಿಕೆಗೊಳಗಾಗದಂತೆ ತೋಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಕೊನೆಗೆ ಪಟಲವನ್ನು ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿ ಗೂಡನ್ನು

ಖಾಲಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ನಂತರ ರೇಡಿಯೊ ಆಟೊಗ್ರಫಿಗಾಗಿ ಜಾರುಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಪಟಲವನ್ನು ಏರಿಸಲಾಯಿತು.

ಗೂಡನ್ನು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಖಾಲಿ ಮಾಡುವಾಗ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶಗಳ DNA ಯು ಪಟಲ ಶೋಧಕದ ಮೇಲೆ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ರೇಡಿಯೋ ಆಟೊಗ್ರಾಫ್‌ಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯು DNA ಯು ಅತಿ ಉದ್ದದ ಎಳೆಗಳಂತೆ ಇರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಸಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ಎಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಉದ್ದವಾದದ್ದು 1 ಮಿಮೀ ಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿತ್ತೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಎಳೆಗಳು ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 10.55) ಈ ಎಳೆಗಳು ಸರಾಸರಿ 2mm ಉದ್ದದ ಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಕೈರ್ನ್‌ನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತ ರಚನೆಯು ಒಂದು ವಿಸ್ತರಿಸಲಾದ ದ್ವಿಸುರಳಿಯೆಂದು ಊಹಿಸಿದರೆ DNA ಯ 1 ಮಿ ಮೀ ಉದ್ದವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರಕದಲ್ಲಿರುವ DNA ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ DNA ಪ್ರಮಾಣವು 3×10^9 ಅಣುತೂಕವಿರುವ ಸುಮಾರು 5 × 10 ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಜೋಡಿಗಳಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಲಿಪಿಡ್‌ಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು RNA ಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸುವ ಸಂಸ್ಕರಣಗಳಿಂದ ಒಂದು ಅಖಂಡ ಅಣುವು ಸಿಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವು ಸುಮಾರು 5×10^6 ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಜೋಡಿಗಳ ಉದ್ದದ ಒಂದೇ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ DNA ಅಣುವನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಣತಂತು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಣತಂತು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುದಂಶ ಪಡೆದ ಅಣುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಜೋಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಯಾನೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಇರುತ್ತದೆ; ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಕೋಶದೊಳಗೆ ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯ ಋಣ ಅಯಾನ್‌ನ ಗುಂಪುಗಳಿಂದ ಸಮತೂಕಗೊಳಿಸಬೇಕು. ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಹಿಸ್ಟೋನ್‌ಗಳಿಗೆ DNA ಯನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ; ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರೀಯಾಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಸ್ಪೆರ್ಮೈನ್ ಹಾಗೂ ಸ್ಪೆರ್ಮಿಡೀನ್‌ನಂತಹ ಸಣ್ಣ ಪಾಲಿಅಮೈನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.56). ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಗಳ DNA ಯನ್ನು ಇವುಗಳಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ಪಾಲಿ ಅಮೈನ್‌ಗಳಿಂದ ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

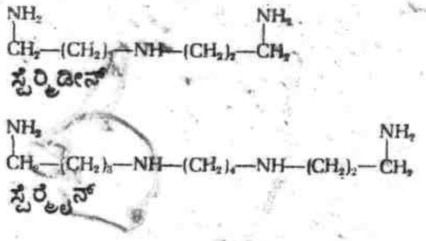
ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೇಂದ್ರಕವನ್ನು ಅವುಗಳ ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ DNA ದ ಏಕೈಕ ಅಣುವಿರುವ ಕೋಶಕ ಭಾಗವೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಎಳೆಎಳೆಯಾದ DNAಯಲ್ಲದೆ, ಕೇಂದ್ರಕದ ಪಟಲವಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಕಾಣಿಸುವಂತಹ ಇತರ ಯಾವ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯಾಗಲೀ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಕೇಂದ್ರಕ ಮತ್ತು ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಸಮವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 10.55 : ಎರಡು ಸಂತತಿಗಳವರೆಗೆ ಟ್ರಿಟಿಯೇಟೆಡ್ ಥೈಮಿಡಿನ್‌ನಿಂದ ಹೆಸರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಪಡೆಯಲಾದ ಎ. ಕೊಲಿ ತಳಿ K 12ರ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಆಟೊರೇಡಿಯೋಗ್ರಾಫ್ ಕೆಳಗಿರುವ ಮಾಪನ ಗೆರೆಯು 100 μm ಅನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಚಿತ್ರ, ಅದೇ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಚಿತ್ರ. ಎರಡು ತಂತುಗಳೂ ಟ್ರಿಟಿಯಮ್‌ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ(ಎರಡು ದಪ್ಪ ಗೆರೆಗಳು) ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಒಂದು ತಂತುವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿರುವ (ಒಂದು ದಪ್ಪಗೆರೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಅಡ್ಡಗೀಟುಗಳ ಗೆರೆ) ಭಾಗಗಳನ್ನು (A,B,C) ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು (ಪುನರಾವೃತ್ತಿಕಾರಕ) X ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ; ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಾಗುವ ಕವಲನ್ನು Y ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. J. Caiins ಅವರ The chromosome of Escherichia coli ದಿಂದ Cold spring Harbor Symp. Quant Biol 28, 43 (1964)

ವೃತ್ತಾಕಾರದ ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ

DNA ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯು, ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಬಳಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು 7 ಮತ್ತು 8ನೇ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಕವಲು 'ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು' ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಅಣುವಿನ ಉದ್ದದ



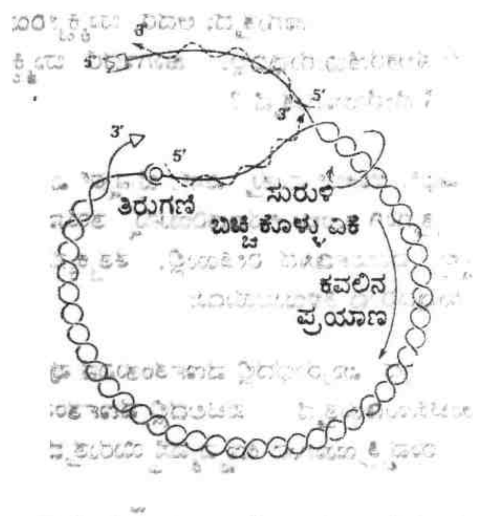
ಚಿತ್ರ 10.56: ಪಾಲಿ ಅಮೈನ್‌ಗಳಾದ ಸ್ಪೆರ್ಮಿಡೀನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಪೆರ್ಮೈನ್‌ಗಳ ರಚನೆಗಳು.



ಚಿತ್ರ 10.57: ತಿರುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ದ್ವಿಸುರಳಿಯು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ಪೂರ್ತಿಯೂ ಪ್ರಗತಿಪರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಕವಲಿನ ಎರಡು ಕೊಂಬೆಗಳು ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಪೂರ್ವ ಸೂಚಿಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 7.40). ಹೀಗಾಗಲು ದ್ವಿಸುರಳಿಯು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕವಲಿನ ಎರಡು ಕೊಂಬೆಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಂತುಕೊಂಡಿವೆಯೆಂದಾಗ ದ್ವಿ-ಸುರುಳಿಯು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಮುಂಚಿನ ದ್ವಿಸುರುಳಿಯು ತನ್ನ ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.57).

ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯು, ವೃತ್ತದ ಒಂದು ನಿಗದಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಎಳೆಗಳು ಬೇರ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಪುನರಾವೃತ್ತಿಕಾರಕವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು 8ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ DNA ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ನೆಲೆಯೆಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪುನರಾವೃತ್ತಿಮಾಡುವ ಕಿಣ್ವವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಈ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ DNAಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ದ್ವಿಸುರುಳಿಯು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ, ಅದು ವೃತ್ತದ ಸುತ್ತಲೂ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ದ್ವಿಸುರುಳಿ ಅಣುವಿನ ಎರಡೂ ಎಳೆಗಳು ಸಮಸಂಯೋಗ ಸಮರ್ಥ ಹಾಗೂ ಅಖಂಡ ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿದರೆ ಅಂತಹ ಸುರುಳಿ ಬಿಚ್ಚಿ



ಚಿತ್ರ 10.58 : ವೃತ್ತಾಕಾರದ ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ ಒಂದು ಎಳೆಯು ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ತಿರುಗಣಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಕವಲಿನ ಬಳಿ ಸುರುಳಿ ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅನುಪೂರಕ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಗೀಟುಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ ಒಂದು ಎಳೆಯು ಪುನರಾವೃತ್ತಿಕಾರಕ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮುರಿದು ಇನ್ನೊಂದು ಎಳೆಯ ಮುರಿಯದ ಫಾಸ್ಫೋಡೈಎಸ್ಟರ್ ಬಂಧವು ತಿರುಗಣಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ, ತಿರುಗುವಿಕೆಗೂ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿ ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಗೂ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಬೇಕು. ವೃತ್ತಾಕಾರದ ರಚನೆಯ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯು ನಂತರ, ಚಿತ್ರ 10.58 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು.

ಕೋಶಪಟಲಕ್ಕೆ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಜೋಡಣೆ – ವರ್ಣತಂತು ಬೇರ್ಪಡಿಕೆ

ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಕೇಂದ್ರಕ ಭಾಗಗಳ ಸ್ಥಿತಿ-ವೈದೃಶ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನಕ್ಷೆಗಳು(ಚಿತ್ರ 10.53), ಹೊಸದಾಗಿ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಗೊಂಡ ಸೋದರಿ ವರ್ಣ ತಂತುಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕೇಂದ್ರಕ ಭಾಗಗಳು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಮನಾಗಿ ದೂರದೂರ ಇರುವಂತೆ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ನಿಜಕೇಂದ್ರೀಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಣ ತಂತುವಿನ ಇಂತಹ ಚಲನೆಯು ಒಂದು ಸಮರೇಖಾ ವಿಭಜನೆಯ ಕದಿರುಂಟಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರೇಖಾ ವಿಭಜನೆಯ ಸಲಕರಣೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಹೇಗೆ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಎಫ್. ಜಾಕಬ್ ಮತ್ತು ಎಸ್. ಬ್ರೆನ್ನರ್ ಎಂಬುವವರು ವರ್ಣ ತಂತುಗಳ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಗಾಗಿ ಒಂದು *ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಅವರ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ತತ್ಸಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಅಂಶ ಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಿಸುವುದರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು:

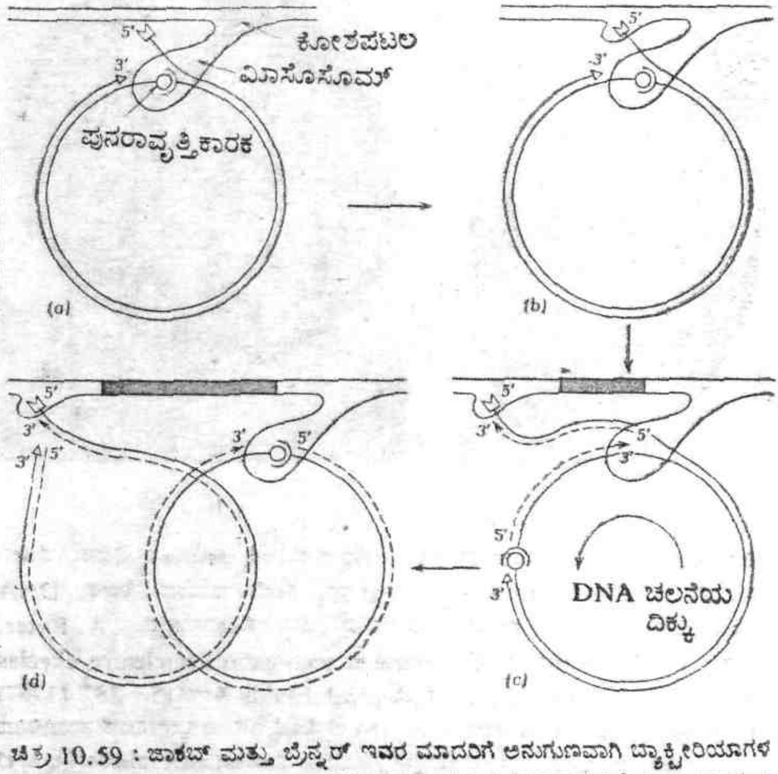
1) ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಚಕ್ರದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಕಾರಕವು ಕೋಶಪಟಲಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪಟಲದಲ್ಲಿ ವರ್ಣತಂತು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಿಣ್ವವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯು ಮುಂಚಿನ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವಸೂಚಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿದ ದ್ವಿಸುರುಳಿಯ ಎಳೆಯು ಒಂದು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡ ವೃತ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಎಳೆಯು ಮುರಿದ ವೃತ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.59).

2) ಮುಂಚಿನ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಚಕ್ರವು ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ತಕ್ಷಣವೇ ಹಳೆಯ ಜೋಡಣೆ ನೆಲೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ಕೋಶಪಟಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಜೋಡಣೆ ನೆಲೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ DNA ಎಳೆಯ ಒಂದು ಮುಕ್ತ ತುದಿಯು, ಪಟಲದಲ್ಲಿನ ಈ ಹೊಸ ನೆಲೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

---

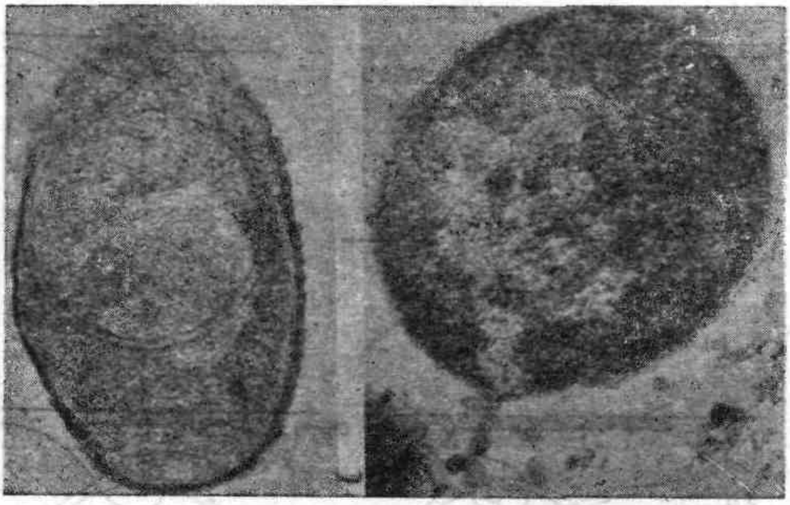
* ಈ ಮಾದರಿಯ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಒಂದು ಪ್ರತಿಕೃತಿಯು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಅನುಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗ್ರಾಹಕಕೋಶಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದನ್ನೂ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

3) ವರ್ಣ ತಂತುವಿನ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಪಟಲದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವರ್ಣತಂತು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಸಮಯಗಳಲ್ಲೂ



ಚಿತ್ರ 10.59 : ಜಾಕಬ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೆನ್ನರ್ ಇವರ ಮಾದರಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ. (a) ಪುನರಾವೃತ್ತಿಕಾರಕ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಣೆಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಒಂದು ಮಿಸೊಸೊಮ್‌ಗೆ ವರ್ಣತಂತು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುರಿದಿದೆ. (b) ಮುರಿದ ಎಳೆಯ 5' ತುದಿಯು ಪಟಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ನೆಲೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. (c) ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕಿಣ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಿಸೊಸೊಮ್ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ವರ್ಣತಂತು ಗಡಿಯಾರದ ಮುಳ್ಳು ತಿರುಗುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಗೀಟುಗಳಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಪಟಲ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ (ಕಪ್ಪಾಗಿ ಮಾಡಿರುವ ಪ್ರದೇಶ) ಯಿಂದ ಜೋಡಣೆ ನೆಲೆಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿವೆ. (d) ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯ ಚಕ್ರವು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿದೆ. ಹೊಸ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಒಂದು ಎಳೆಯ ಮುಕ್ತ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದೇ ಕೊನೆಯ ಘಟ್ಟವಾಗಿದೆ (ಘನಗೆರೆ).

ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕವಲು ಪಟಲ ಜೋಡಣೆ ನೆಲೆಯಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ವರ್ಣ ತಂತುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಅದರ ಚಲನೆಯು ಜೋಡಣೆ ನೆಲೆಯನ್ನು ದಾಟಿದ ವರ್ಣ ತಂತುವಿನ ಚಲನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

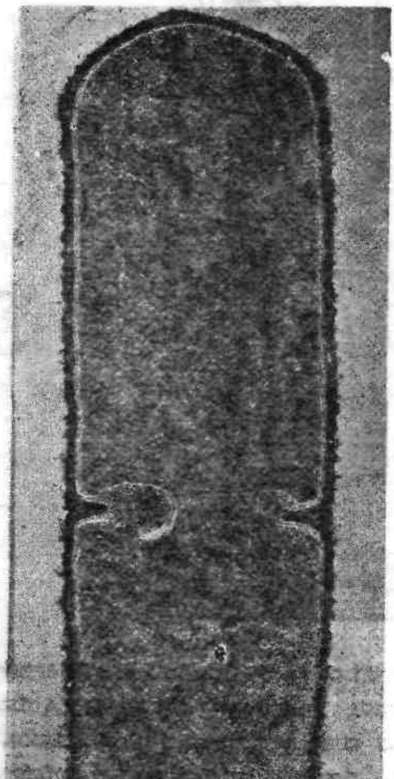


a b

ಚಿತ್ರ 10.60 : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಲ್ DNAಯು ಕೋಶ ಪಟಲಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ತೆಳು ಸೀಳಿಕೆಗಳ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ (a) ಬ್ಯಾ. ಸಟಿಲಿಸ್‌ದ ಒಂದು ಕೋಶ. DNA ಒಂದು ಮಿಸೊಸೊಮ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. A. Ryter. ಮತ್ತು F. Jacob ಅವರ "Membrane et segregation nucleaire chezles bacteries" Protides of the Biological Fluids ನಿಂದ 15. 267 (1967) Elsevier, Amsterdam ಅವರ ಕೃಪೆ. (b) ಲೈಸೊಜೈಮ್ ಸಂಸ್ಕರಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಬ್ಯಾ. ಸಟಿಲಿಸ್‌ದ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೊಪ್ಲಾಸ್ಟ್. ಒಂದು ಮಿಸೊಸೊಮ್ ಹೊರತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಮತ್ತು ಕೋಶದ DNA, ಆ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಪಟಲದ ವಿರುದ್ಧ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. A. Ryter ಅವರ "Association of the nucleus and the membrane of bacteria : a morphological study" Bacteriol. Rev. 32, 39 (1968) ನಿಂದ.

4) ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೊಸಕೋಶ ಪಟಲದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಎರಡು ಪಟಲ ಜೋಡಣೆ ಸ್ಥಾನಗಳ ಮಧ್ಯದ ವರ್ತುಲಾಕೃತಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಜೋಡಣೆ ನೆಲೆಗಳು ದೂರ ದೂರ ಹರಡಿದಂತೆ ಎರಡು ಸಂತಾನ

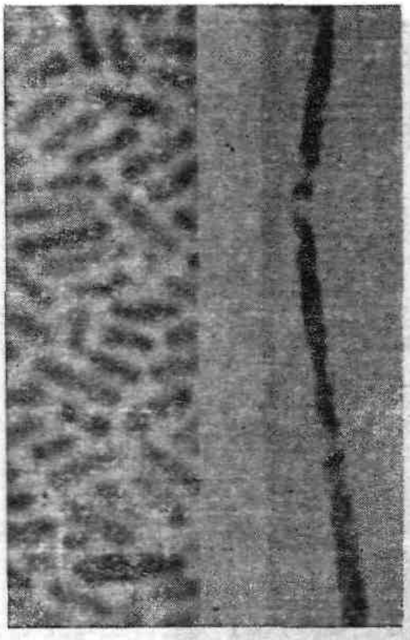
ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಕೂಡ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಟಲ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿಭಾಗದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಆಗದಿರಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 10.61: ವಿಭಜಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್‌ದ ಒಂದು ತೆಳು ಸೀಳಿಕೆಯ ಇರುಣ ಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಚಿತ್ರ. ಒಳಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ವಿಭಾಜಕ ಭಿತ್ತಿಯೊಂದಿಗಿರುವ ಮಿಸೋಸೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. A. Ryter ಕೃಪೆ.

(5) ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯು ಪೂರ್ಣವಾದಾಗ ಒಂದು ಸಂತಾನ ವರ್ಣತಂತುವಿಗೆ ಪುನಃ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಮುರಿದ ಎಳೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುರಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂತಾನ ವರ್ಣತಂತುವು ಚಕ್ರವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಒಂದು ಎಳೆಯ ಉಂಗುರ ಮುಚ್ಚುವಿಕೆಗೊಳಗಾಗಬೇಕು. ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ವಿಧಾನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವಸೂಚಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿದ ಎಳೆಯೇ ಈಗ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುವ ಎಳೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

a b



ಚಿತ್ರ 10.62 : ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು (a) ಎ. ಕೊಲಿಯ DNAಮುಕ್ತ ಕೋಶಗಳು. ಇವು, 40^{0}C ದಲ್ಲಿ ತನ್ನ DNAಯನ್ನು ಪುನರಾವೃತ್ತಿಗೊಳಿಸದೇ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಾಗುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವ ಒಂದು ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಸೂಕ್ತವಾದ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರದ ಮಿಲಿಪೋರ್ ಶೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುವುದರಿಂದ DNAಮುಕ್ತ ಕೋಶಗಳನ್ನು, ಸಾಧಾರಣ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. DNAಗಾಗಿ ಕಲೆ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ವಿಲಂಬಿಯನ್ನು ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ: ಕೇವಲ ಎರಡು ಕೋಶಗಳು ಮಾತ್ರ ಕೇಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ Y. Hirota ಮತ್ತು F. Jacob ಅವರ "Production de bacteries San DNA", Compt. Rend. Acad. Sci (Paris) 263, 1619 (1966) ನಿಂದ (b 40^{0}Cನಲ್ಲಿ, ವಿಭಾಜಕ ಭಿತ್ತಿಯುಂಟಾಗದೆ, DNA ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಹಾಗೂ ಬೇರ್ಪಡುವಿಕೆಗಳ ಮುಂದುವರೆಯುವಂತಹ ಒಂದು ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತದಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಎ. ಕೊಲಿಯ ಬಹು ಕೇಂದ್ರಕಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತು. M. Kohiyama, A. Cousin, A. Ryter ಮತ್ತು F. Jacob ಅವರ "Mutants thermosensibles d' Escherichiacoli K12-Isolement et caracterisation rapide," Ann. Inst. Pasteur 110 465 (1966) ದಿಂದ

ಮೇಲಿನ ಮಾದರಿಯ ವಿವರಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಊಹಾತ್ಮಕವಾದರೂ, ಕೋಶಪಟಲಕ್ಕೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಜೋಡಣೆಯು, ನೇರ ಋಣಕಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶನೀಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಖಾತರಿಯಾಗಿದೆ [ಚಿತ್ರ 10.60(a)]. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ತೆಳುಸೀಳಿಕೆಗಳು, ಒಂದು ಮಿಸೊಸೋಮು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೋಡಣೆ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೈಪರ್ ಟೋನಿಕ್ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪಟಲ ಮತ್ತು ಭಿತ್ತಿಗಳ ಮಧ್ಯದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಮಿಸೊಸೋಮು ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ವರ್ಣತಂತುವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕೋಶ ಪಟಲದ ವಿರುದ್ಧ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ [ಚಿತ್ರ 10.60 (b)].

ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಕೋಶವಿಭಜನೆ

ಎರಡು ಸಂತಾನ ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಯ ನಂತರ, ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಕೋಶವು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯ ಒಳಬೆಳವಣಿಗೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾಂರಭವಾಗುತ್ತದೆ: ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮಿಸೊಸೋಮ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10.61). ವಿಭಾಜಕ ಭಿತ್ತಿಯು ಒರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಟಲಗಳ ಮಧ್ಯೆ, ಹೊಸ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿ ಪದಾರ್ಥವು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಕೋಶವು ಬಿರಿದು, ಎರಡು ಸಂತಾನ ಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಾಧಾರಣ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ, ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಗೂ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡ ವಿಭಾಜಕ ಭಿತ್ತಿಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೂ ಮಧ್ಯ ಕಾಲದ ಸಂಬಂಧವು ನಿಕಟವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯು ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವುದು, ವಿಭಾಜಕ ಭಿತ್ತಿಯುಂಟಾಗಲು ಒಂದು ಸೂಚನೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ; ವಿಭಾಜಕ ಭಿತ್ತಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವುದು, ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯು ಇನ್ನೊಂದು ಚಕ್ರ ಉಂಟಾಗಲು ಸೂಚನೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಚನೆಗಳ ಸ್ವರೂಪವು ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ; ಆದರೂ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಹಾಗೂ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗಳು ಜೊತೆಗೂಡಿರದಂತಹ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ, ಆ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು.

ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣವು ನಾಶಹೊಂದಿರುವ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳನ್ನು ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು 'ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ ಮಾರಕ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು' ಎಂಬ ಬಗೆಯವೆನಿಸಿವೆ. ಇವನ್ನು 13ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ

30°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ 42°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಬೇರೆಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೋಶವಿಭಜನಾ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳನ್ನು 42°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೊದಗಿಸಿ, ಬೆಳಕು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿನಿಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಹಲವು ರೀತಿಯ ಅಪಸರಣ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ರೀತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಕದ ವಿಭಜನೆ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕೋಶ ಉದ್ದವಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ವಿಭಾಜಕ ಭಿತ್ತಿಯುಂಟಾಗುವುದು, ಒಂದು ಮಿತಿಯಾದ ಸಮಯದವರೆಗೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ, ಕೇಂದ್ರಕರಹಿತ ಕೋಶಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ [ಚಿತ್ರ 1.62 (a)]. ಇವು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಅಶಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ, ಕೋಶದ ವಿಭಜನೆಯು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ; ಆದರೆ, ವಿಭಾಜಕ ಭಿತ್ತಿಯುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ, ಹಲವು ಕೇಂದ್ರಕಗಳಿರುವ, ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಂತುಗಳು ರಚಿತವಾಗುತ್ತವೆ [ಚಿತ್ರ 10.62 (b)].

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ

ಅಚಕ್ರೀಯ ದ್ಯುತಿ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ	Noncyclicphoto phosphorylation
ಅನುವಂಶೀಯ ಸಂಕೇತ	Genetic code
ಅಪಕರ್ಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	Reducing power
ಅಪಕರ್ಷಣೆ	Reduction
ಅಪಚಯ	Catabolism
ಅಪಚಯ ಉತ್ಪನ್ನ ದಮನ	Catabolite repression
ಅಪಸರಣ	Aberrant
ಅಯಾನೀಕರಿಸುವ ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿ	Ionizing radiation
ಅಲ್ಪವಾಯುಪ್ರಿಯಜೀವಿ	Microaerophile
ಅವನತಿ ಹೊಂದಿದ ಮೇಲ್ಮೈ ಕಶಾಂಗ ಜೋಡಣೆ	Degenerately peritrichous
ಆಂಫಿಬೋಲಿಕ್ ಮಾರ್ಗಗಳು	Amphibolic pathways
ಆದಿಚಾಲಕ	Primer
ಆಮ್ಲಜನಕೀಕರಣ	Oxygenation
ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ	Oxidative phos phorylation
ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ	Oxidation
ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	Oxidation-reduction potential
ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತ	Mutant
ಉಭಯ ಪ್ರತಿರೋಧಿ ಮಾರ್ಗಗಳು	Amphibolic pathways
ಉಷ್ಣ ಅಸಹಿಷ್ಣು	Thermolabile
ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯ ಜೀವಿಗಳು	Thermophiles
ಉಷ್ಣಬಲಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ	Thermodynamic
ಉಸಿರಾಟ	Respiration
ಋಣಕಣ ಗ್ರಾಹಕ	Electron acceptor
ಋಣಕಣ ದಾತ	Electron donor
ಐಚ್ಛಿಕ ಶೀತಪ್ರಿಯ	Facultative psychrophile
ಕರುಳಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ	Enteric bacteria
ಕಲನ ಬೆಳವಣಿಗೆ	Arithmetic growth
ಕವಚ	Capsule
ಕಶಾಂಗ	Flagellum
ಕೃತಕ ಉಪಮಾರ್ಗ	Artificial bypass
ಕೋಶ ಪಟಲ	Cell membrane
ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿ	Cell wall
ಕೋಶ ರಾಶಿ	Cell mass
ಕ್ರಮವಾದ ಪ್ರಚೋದನೆ	Sequential induction
ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಕಾರಕ	Activator
ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಗೊಳಿಸುವಿಕೆ	Activation
ಗಾಳಿಯ ಕುಹರ	Gas vacuole
ಗುಣಾಪಹರಣ	Denaturation
ಘಟಕ ಕಿಣ್ವ	Constitutive enzyme
ಚಯಾಪಚಯಕ್ರಿಯೆ, ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆ	Metabolism
ಚಲಾಘಾತವುಳ್ಳ	Exponential
ಜಡೋಷ್ಣ	Entropy
ಜಲದ್ವೇಷಿ	Hydrophobic
ಜೀವಂತ ಎಣಿಕೆ	Viable count
ಜೀವಪ್ರಕಾಶಿಸುವಿಕೆ	Bioluminescence
ತಡೆಹಂತ	Log phase

ತೆಳ್ಳಗಾಗಿಸುವ ವಿಧಾನ	Dilution method
ತೃತೀಯ ರಚನೆ	Tertiary structure
ಥಯೊಎಸ್ಟರ್ ಬಂಧನ	Thioester linkage
ದಮನ	Repression
ದಮನಕಾರಿ	Repressor
ದ್ವಿತೀಯ ರಚನೆ	Secondary structure
ದ್ಯುತಿಫಾಸ್ಫಾರಿಲೀಕರಣ	Photophosphorylation
ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ	Photosynthesis
ನಡು ಉಷ್ಣಪ್ರಿಯ	Mesophile
ನಿಗೂಢಶಕ್ತಿ	Potential energy
ನಿರ್ದಮನ	Derepression
ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ	Denitrification
ನೀಲಹರಿದ್ವರ್ಣ ಪಾಚಿಗಳು	Blue green algae
ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆ	Nitrate reduction
ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಕವಲು	Replication fork
ಪುನರಾವೃತ್ತಿಕಾರಕ ಪೆಲೆ	Replicatorsite
ಪುನರುತ್ಕರ್ಷಣೆ	Reoxidation
ಪೂರ್ವರೂಪ	Precursor
ಪೂರ್ವಸೂಚಿ	Template
ಪ್ರಚೋದನೆ	Induction
ಪ್ರತಿಕೋಡಾನ್	Anticodon
ಪ್ರತಿಶರೀರಿ (ವಿಷ) ಜನಕದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ	Antigenic specificity
ಪ್ರತಿ ಶರೀರ (ವಿಷ)	Antigenic
ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಪ್ರಿಯ	Basophilic bodies
ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರಚನೆ	Primary structure
ಪ್ರಾರಂಭಿಕ	Initiator
ಬಂಕೆ ಪದರ	Slime layer
ಬದ್ಧ (ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ) ಶೀತ ಪ್ರಿಯಗಳು	Obligate psychrophile
ಬಹುತಯೀಕರಣ	Polymerization
ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಹರಿತ್ತು	Bacterio chlorophyll
ಭಿನ್ನ ಮಾಡುವ	Dissimilatory
ಮಧ್ಯಸಾರೀಯ ಹುದುಗುವಿಕೆ	Alcoholicfermentation
ಮಿಶ್ರ ಆಮ್ಲ ಹುದುಗುವಿಕೆ	Mixed acid fermentation
ಮೂಲಪದಾರ್ಥ	Substrate level
ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು	Infrared rays
ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಪೋಷಿತ	Chemoheterotroph
ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವಿಕೆ	Chemilumine scence
ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾದರಿ	Chemotype
ರಾಸಾಯನಿಕಾನು ಚಲನೆ	Chemotaxi
ರಾಸಾಯನಿಕಾನು ಚಲನಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ	Chemotactic response
ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತ	Chemo-autotroph
ರೇಡಿಯೊ ಸಮಸ್ಥಾನಿ	Radioisotope
ಲಘುಗಣಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ	Logarithmic growth
ವಂಶವಾಹಿ	Gene
ವರ್ಣತಂತು	Chromosome
ವಾತಾನುಚಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ	Aerotactic response
ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸಂಚಲನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ	Electrophoresis
ವಿಭಿನ್ನಬಹುತಯ	Heteropolymer
ವಿಲಂಬ	Suspension
ಶಕ್ತಿಭರಿತ ಬಂಧ	Energy rich bond
ಶಕ್ತಿವಾಹಕ	Energy Carrier
ಶೀತಪ್ರಿಯ	Psychrophile
ಸಂತತಿ	Generation
ಸಂತತಿ ಸಮಯ	Generation time
ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ ಮಾರಕ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು	Conditional lethal mutants
ಸಮಬಹುತಯ	Homopolymer
ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ	Isotopic labelling
ಹರಿತ್ತು	Chlorophyll

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
1.	ಸುಭಿಕ್ಷತೆಗೆ ತೆರೆದ ಬಾಗಿಲು (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	2-50	
2.	ಪೀಡೆ ನಿರ್ವಹಣೆ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	7-00	
3.	ಕೀಟ ವಿಂಗಡಣೆ	15-00*	
4.	ಕೀಟ ಹತೋಟಿ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	12-50	
5.	ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-1	6-25	
6.	ತರಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ	12-50*	
7.	ಕೃಷಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಶಬ್ದಾರ್ಥ ನಿರೂಪಣಾವಳಿ	5-00	6-25*
8.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕೈಪಿಡಿ	15-00	19-00
9.	ರೈತರ ನೆಚ್ಚು ಮೆಚ್ಚಿನ ಮರಗಳು	15-00	19-00
10.	ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-2	11-25	15-00*
11.	ಬೀಜಗಣಿತ ಪರಿಚಯ	15-00	20-00
12.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರ್ವಹಣೆ	15-00	19-00*
13.	ಮಣ್ಣು	11-25	15-00*
14.	ಕೃಷಿ ಸಹಕಾರ	6-25	10-00*
15.	ಕಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	15-00	19-00*
16.	ಗೋಸಂಪತ್ತು	6-25	10-00*
17.	ಧಾನ್ಯ ದಾಸ್ತಾನು ತತ್ವ ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳು	7-50	11-25
18.	ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ಪಾದಕತೆ	17-50	21-25*
19.	ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ	7-50	11-25*
20.	ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು	8-25	12-00
21.	ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಕ್ರಮಗಳು	7-50*	12-50
22.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-3	10-00	15-00
23.	ಕೃಷಿ ವಿಸ್ತರಣ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು	11-25	16-25
24.	ಕಣಜದ ಪೀಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	15-00	19-00
25.	ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣಶಾಸ್ತ್ರ	15-00	20-00
26.	ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ	9-00*	14-00*

* ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ

27.	ಕಡಲ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	5-00	10-00
28.	ದಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10-75	
29.	ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	4-50	
30.	ಶಿಶುವಿಹಾರ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6-00	
31.	ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	7-50	
32.	ಕೃಷಿ ಎಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಮೀಕ್ಷೆ	9-50	14-00
33.	ಇಲಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	9-50	13-25
34.	ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	12-50	
35.	ಹಣ್ಣಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	16-25	
36.	ಕ್ಯಾನಿಂಗ್-ಆಹಾರ ಜೋಪಾಸನೆಯ ಒಂದು ಆಧುನಿಕ ವಿಧಾನ	16-25	21-25
37.	ಅಲಂಕಾರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10-75	
38.	ಜೀವಕೋಶಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ	20-00	25-00
39.	ಎಲಬುಶಾಸ್ತ್ರ	11-25	16-25
40.	ಕಡಲೆಕಾಯಿ	10-00	15-00
41.	ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ, ಭಾಗ–1	25-00	30-00
42.	ತೆಂಗು, ಅಡಕೆ ಇತರ ಗರಿಮರಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	9-00	
43.	ಪ್ಲಾಂಟೇಶನ್ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	12-00	
44.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೋಳಿಸಾಕಣೆ	22-50	27-50
45.	ಕಲ್ಲುನಾರು (ಭೂತಾಳೆ) ಗಿಡಗಳು	5-00	
46.	ಎಣ್ಣೆಬೀಜ (ಕಾಳು)ಗಳ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	7-50	

47.	ಹತ್ತಿ (ನೂಲು), ನಾರು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	100-00	
48.	ಹಸುರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರ, ಮೇವು ಹಾಗೂ ಉಪ್ಪುನೇರಿಳೆ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	5-00	
49.	ಮಾದಕ (ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು, ಗಾಂಜ) ಮತ್ತು ಸಾಂಬಾರ (ಅರಿಶಿನ ಇತ್ಯಾದಿ) ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		3-75
50.	ಕೃಷಿ ಉಪಯೋಗಿ ವೃಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	4-50	
51.	ಸಸ್ಯಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ	25-00	30-00
52.	ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	10-00	15-00
53.	ಭಾರತೀಯ ಗ್ರಾಮೀಣ ಯುವಕ ರೈತ ಸಂಘಟಣೆ	8-25	13-25
54.	ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ, ಭಾಗ –2	20-00	25-00
55.	ಸಾವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ	14-00	19-00
56.	ಪಶುರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ	12-50	17-50
57.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜೇನುಸಾಕಣೆ	20-00	25-00
58.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲದ ಸೋಂಕುರೋಗಗಳು	7-50	12-00
59.	ದೊಡ್ಡ ರೋಗ	5-00	
60.	ಮೂಲ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ	19-00	24-00
61.	ಜೇನುಸಾಕಣೆ	17-50	22-50
62.	ಕೃಷಿರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	3-25	
63.	ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣೆ, ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆಉತ್ಪಾದನೆ	20-00	25-00
64.	ಕೃಷಿ ಅನಿಲಯಂತ್ರ ಹಾಗೂ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರುಗಳು		60-00
65.	ಸಹಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ	18-00	23-00
66.	ಕೋಶ	20-00	25-00
67.	ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ	12-50	19-00
68.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	20-00	25-00
69.	ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ರೂಪಿಕೆಗಳು	17-00	22-00
70.	ರೇಖಾತ್ಮಕ ಬೀಜಗಣಿತ	30-00	35-00
71.	ಹುಲಿ-ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೃಗ	20-00	24-00
72.	ನೀರಾವರಿ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ಪದ್ಧತಿಗಳು	45-00	50-00

73.	ಮಣ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಕೈಪಿಡಿ	45-00	50-00
74.	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆ	17-00	22-00
75.	ಬೆಳೆಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		125-00
76.	ಸಸ್ಯತಳಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಿಧಾನಗಳು		60-00
77.	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ	17-00	22-00
78.	ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಗಳಿಸಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-1)	8-50	
79.	ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ಕುಟುಂಬ, ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡ ಹೆಸರುಗಳು	15-00	20-00
80.	ಮೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಗರೋತ್ಪನ್ನ ಆಹಾರಗಳ ಶೀತ ಜೋಪಾಸನೆ	20-00	25-00
81.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೀಲು ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಶಾಸ್ತ್ರ	20-00	25-00
82.	ಕುರಿಸಾಕಣೆ	8-00	10-00
83.	ಜೋಳ	10-00	15-00
84.	ಹಂದಿ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	35-00	40-00
85.	ಆಧುನಿಕ ಹೈನಾಗಾರ ದನಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ	25-00	30-00
86.	ದಾಸ್ತಾನು ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	8-00	
87.	ಮನೆ ಕೀಟಗಳು ಇತರ ಪೀಡೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10-00	
88.	ಜಾನುವಾರು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10-00	
89.	ತೆಂಗಿನ ಬೇಸಾಯ	9-00	14-00
90.	ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಕೆಡುವಿಕೆಯ ತತ್ವಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-2)	11-00	
91.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ವಿಧಾನಗಳು (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-1)	17-00	
92.	ಕೃಷಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	2-00	
93.	ಹಸುರು ಸಸ್ಯದ ಜೀವನ	12-00	17-00
94.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ (ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ) ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಸಂಬಂಧ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-2)		18-00

95.	ವಿವಿಧ ಆಹಾರಗಳು ಕಲುಷಿತವಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆ (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-3)	15-00	
96.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-4)		7-00
97.	ರೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಆಹಾರಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ. ಭಾಗ-5)	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
98.	ಆಹಾರ ನೈರ್ಮಲ್ಯ. ಹತೋಟಿ ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷೆ (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-6)	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
99.	ಕೃಷಿ ಕರ್ನಾಟಕ	12-50	17-50
100	ದಾಸ್ತಾನು, ಮನೆ, ಜಾನುವಾರು ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	35-00	
101.	ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
102.	ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ	35-00	40-00
103.	ಫಾರ್ಮ್ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
104.	ಮತ್ಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ	,,	